CIENCIA E INVESTIGACIÓN

REVISTA PATROCINADA POR LA ASOCIACION ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

ABRIL
1952

Tomo 8 Número 4 Págs. 145-192

Esta Revista, editada por la Asociación "Ciencia e Investigación", integrada por miembros de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, no se publica para que rinda beneficio pecuniario alguno, directo o indirecto, a sus editores. Los beneficios que correspondieran a la Asociación primeramente mencionada serán invertidos en el mejoramiento de la Revista, en el fomento de publicaciones similares, o serán donados a la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

SUMARIO

CIENCIA E INVESTIGACION

Avda. R. Sáenz Peña 555 T. E. 33-5324 Buenos Aires - Argentina

SUSCRIPCION

Argentina: 1 año (12 números) .... $ 40.—
Miembro A.A.P.C. (suscripción directa) .... „ 30.—
Colección completa (1945 a 1952 inclusive) .... „ 300.—
Brasil: (Porto Alegre): Liv. Vera Cruz Ltd., C. Postal 936 .... Cr. 150.—
(Sao Paulo) Sociedad Brasileira P. o Progreso da Ciencia, C. Postal 2926.
Chile: Sociedad Médica de Santiago (Merced 565, Santiago)
Europa: Uitgeverij Dr. W. Junk, Van Stolkweg 13, Den Haag, Holanda, Fl. 19.—
Estados Unidos: Stechert-Hafner Inc.
21 East 10th Street, New York, 3, N. Y. .... 5 dólares

Ejemplar $ 4.— m/n. *Registro Propiedad Intelectual Nº 372819*



Un incremento más en la difusión de las virtudes y eficacia de la

PENICILINA ARGENTINA

Penicilinas "Tenfa"

PENICILINA "TENFA"	G potásica cristalina en frasco - ampollas de: 500.000 y 1.000.000 U.
TENFALENT	Penicilina G procaína de acción retardada en frasco-ampollas de: 300.000 U (una dosis).
TENFALENT "FUERTE"	Penicilina G procaína de acción retardada: 300.000 U, potencializada con 100.000 U de penicilina G potásica cristalina de acción inmediata (una dosis).

- **Pureza**
- **Potencia**
- **Dosificación exacta**

Laboratorios "TENFA" S. R. L.

Capital $ 300.000.—



BULNES 1878 — CAPITAL

AÑO VIII ABRIL 1952 Nº 4

CIENCIA E INVESTIGACIÓN

Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el progreso de las Ciencias

La libertad de pensar

Los medios de comunicación y difusión de las ideas han aumentado y mejorado en forma tan notable en el curso del último medio siglo, que el hecho constituye un factor primordial en la revolución que está sufriendo la civilización accidental. La imprenta, la radiodifusión, el cinematógrafo y el mejoramiento de los transportes son los principales medios que han multiplicado los contactos entre los hombres.

La imprenta ha desempeñado desde hace siglos un gran papel en la evolución del pensamiento humano, pero hasta no hace muchos años la lectura fué hábito propio tan sólo de los hombres cultos. Hoy, en Occidente, la mayoría sabe leer. Dos factores han intervenido en este cambio: la difusión de la enseñanza elemental ha convertido en lectores a casi todos los hombres y el progreso de las industrias del papel y de la imprenta permite poner en sus manos abundante material de lectura a bajo precio. A tal punto es profundo el cambio, que que desde cierto punto de vista se podría considerar al analfabeto como al proletario de nuestra civilización, en el sentido dado por Toynbee a este término para designar al hombre que está adentro pero no pertenece a una sociedad, porque el analfabeto no ha podido participar ampliamente de la vida de las ideas.

La radiodifusión tiene apenas un cuarto de siglo de existencia, pero llega ya a números mucho mayores, porque no requiere un aprendizaje previo, como la lectura. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que sólo puede ser utilizada para propagar ideas por un número relativamente pequeño de personas, sometidas además a un severo contralor del Estado. La libertad de imprenta ha sido motivo de intensas y largas luchas; hoy tiene la sanción de la conciencia pública y por lo menos de la letra de leyes y constituciones. La libertad de radiodifusión ni siquiera ha sido planteada, y se cita como ejemplo de liberalidad el hecho de que la BBC, monopolio oficial que goza de cierta autonomía, facilita sus micrófonos a representantes de ideas muy diversas, aun heterodoxas, y a miembros de todos los partidos políticos.

El cine, y ahora la televisión, permiten hacer llegar a un gran número de personas las ideas expresadas en el vehículo artístico o pseudo artístico de sus argumentos, y la participación visual y auditiva en ciertos acontecimientos públicos. Desde ya conviene anotar que en el cine (y la televisión) el espectador se halla en actitud casi totalmente pasiva, pues poco o nada se exige a su pensamiento, ni se deja a su imaginación, mientras que en el teatro debe hacer un esfuerzo para suplir las insuficiencias de los

recursos escénicos. Del mismo modo el radioescucha es más pasivo que el lector, pues está sometido a efectos emotivos imposibles de lograr por medio de la página escrita, y la misma fugacidad de la palabra dificulta el detenerse o volver atrás para la reflexión crítica.

El incremento de los medios de comunicación se revela también en el creciente número de personas que hablan otra lengua además de la materna, y en el afán cada vez mayor por poseer un segundo idioma. La técnica pedagógica ha contribuído a este adelanto mejorando métodos de enseñanza que facilitan y aceleran el aprendizaje.

Son, pues, los medios de comunicación numerosos y eficaces como técnica; pero ¿cómo se los usa? ¿Se los emplea para enriquecer el espíritu de los hombres, acercándolos en comprensión fraternal?, ¿o se los utiliza para establecer el dominio y la explotación de unos hombres por otros? La transmisión de ideas se hace fundamentalmente de dos maneras distintas y en cierto modo opuestas, que responden a las dos tendencias enunciadas en los interrogantes anteriores.

Un procedimiento consiste en tratar de imponer la aceptación pasiva, sin crítica, de la idea propuesta, generalmente con el fin de impulsar a quienes la reciben a una acción determinada. Con este objeto se procura limitar las ideas, permitiéndolo tan sólo a las que son favorables a la tesis sustentada, e impidiendo el contacto con otras contrarias o diferentes que puedan despertar el sentido crítico. Se presenta así una visión parcial y en lo posible única. Por otra parte, se recurre a la repetición tenaz y persistente, cubriendo la idea, a veces, con diferente ropaje, pero dejándola en esencia igual, hasta que adquiere para el sujeto valor de verdad indiscutida. Al proceder así se substituye el pensamiento, y eventualmente la voluntad del receptor por los de quien propaga la idea. Esta propaganda puede ser la relativamente inocua del comercio, cuyo objeto es lograr un beneficio satisfaciendo una necesidad real o artificialmente creada por el propagandista, que no sólo informa sino también trata de formar a su público.

Métodos semejantes, pero mucho más evolucionados, se utilizan en la propaganda ideológica, cuyo objeto es someter la personalidad de la víctima a la personalidad dominante del propagandista. Este método tiende a limitar y aun a suprimir la libertad, no sólo de la acción, sino también y antes la de pensamiento, pues para ejercer la libertad se debe poder elegir y no tan sólo aceptar o rechazar, sobre todo cuando el rechazo implica la carencia o sufrimientos aún mayores. Este género de coerción espiritual es favorecido por los medios modernos de comunicación, pues por un lado son fáciles de centralizar y controlar y por otro, al volverlos pasivos a los hombres, los despersonaliza y convierte en masa amorfa.

Procedimiento opuesto al anterior es el que consiste en ofrecer el máximo de información, la totalidad de los datos pertinentes si es posible, y una multiplicidad de ideas interpretativas de esa información. Quienes reciban las ideas deben poder someterlas a examen para aceptar las consideradas como verdad y rechazar las tenidas por falsas o erróneas, elaborando así una idea propia; quienes transmiten las ideas no se dirigen a una víctima o presa que debe ser conquistada y sometida, sino a quien tiene algo de juez, que fallará, como todo juez, con ciencia y a conciencia, y algo de interlocutor, pues se espera una respuesta que ha de ser propia del que escucha. La comunicación de ideas sirve así para poner en contacto y lograr el entendimiento entre los hombres, y enriquecer y vigorizar el pensamiento. La personalidad de quien recibe este género de comunicaciones, lejos de ser sometida a la de quienes las transmiten, crece y se perfecciona.

No se puede dejar de reconocer que este segundo procedimiento exige del hombre un esfuerzo mental y que hay una fuerte tendencia a negarse al esfuerzo de pensar, pues se encuentra mucho más cómodo el aceptar pasivamente las ideas. Si no se ha desarrollado el hábito de pensar por cuenta propia, más aún si se lo ha impedido por una enseñanza que tiene más de propaganda que de educación, se llegará a sentir como necesidad la provisión de ideas motrices de la voluntad, como el hombre de la ciudad moderna siente la necesidad de la corriente eléctrica. Y no es imposible que se llegue a dejar la iluminación, el calor y el movimiento del propio espíritu en manos de una central de energía psíquica, dirigida de acuerdo con los designios de quienes la manejan.

Por medio de procedimientos iniciados en la infancia y continuados toda la vida es posible reducir el pensamiento en gran parte a un conjunto de reacciones condicionadas. Se conseguiría así una respuesta determinada en gran número de situaciones. Dada la naturaleza del hombre, en quien el instinto sometido a un determinismo riguroso ha sido suplantado por la reacción libre, es por lo menos dudoso que una sociedad constituída por sujetos condicionados tenga la eficacia adaptativa de una comunidad de abejas u hormigas. Hasta ahora la especie humana ha sobrevivido y ha adquirido un dominio creciente sobre la naturaleza por el ejercicio de su libertad. Asegurar ese ejercicio requiere una educación que dura toda la existencia, y no debe olvidarse que educar para la acción libre y responsable exige educar en la libertad de pensar.

Leonardo da Vinci

(1452-1952)

José Babini
(Buenos Aires - Argentina)



Fig. 1. — *Leonardo da Vinci. Autorretrato. Dibujo existente en la Biblioteca Real de Torino.*

El hombre

Entre las anotaciones personales que figuran en los manuscritos de Leonardo encontramos una: "El miércoles 9 de julio de 1504, a las siete, murió mi padre, Ser Piero da Vinci, escribano en el palacio del podestá; tenía



Fig. 2. – *El parabológrafo de Leonardo* (Del Códice Atlántico). *Mientras el brazo de la izquierda gira engendrando el cono, uno de sus extremos dibuja la parábola.*

ochenta años y dejó diez hijos varones y dos mujeres."

Sin ser tan viejo como afirma Leonardo, pues murió a los 77 años, el padre de Leonardo, descendiente de una importante familia de escribanos florentinos, fué hombre de vitalidad extraordinaria. Tuvo cuatro esposas y el último de sus doce hijos nació el mismo año de su muerte.

Leonardo, que fué hijo natural, es el primero de ellos, mientras que el primer hijo legítimo de Ser Piero nace cuando Leonardo cuenta 24 años. Casi nada se sabe de la madre de Leonardo, que al poco de nacer éste desaparece del ambiente de los Vinci; y algo después los padres de Leonardo se casan, cada uno por su lado.

Bastardo, sin madre y sin hermanos pequeños; tal es la infancia de este gran solitario. Más felices sin duda habrán sido su adolescencia y su juventud que transcurren en la casa y en la "bottega" de Verrocchio, típico artista del Renacimiento: escultor, pintor, orfebre. Verrocchio, su "bottega" y el ambiente florentino de la época, fueron los únicos maestros que tuvo Leonardo y la única universidad que cursó. En esos años de aprendizaje su genio madura, no sólo el artístico, sino también el científico y el técnico. A los 20 años Leonardo ingresa en el gremio de pin-



Fig. 3. – *Proyecto de lámpara con tubo rodeado por una esfera llena de agua* (Del Códice Atlántico). *Los tubos de lámpara fueron introducidos a mediados del siglo XVIII.*

tores de Florencia y su fama cunde, en especial como artista, aunque ya se ha lanzado en su carrera de técnico y de inventor. En la carta en que informa a Ludovico *il Moro* de lo que es capaz de hacer, dedica la mayor parte a sus habilidades técnicas y a sus secretos e inventos.

Leonardo tiene treinta años cuando entra al servicio de los Sforza de Milán, ciudad en la que permanece hasta 1499: es su primer período milanés, en

el que pinta, entre otros cuadros, *La Cena* y escribe los fragmentos que luego formarán su *Trattato della Pittura*.

A ese período sigue otro igualmente largo, pero más inquieto, con breves estadas en distintas cortes de Italia: Mantua, Venecia, un segundo período florentino en el que pinta *La Gioconda*, le siguen algunos viajes al servicio de César Borgia, un segundo período milanés, y finalmente una estada de chado, y además, en su original escritura "especular" (escritura ordinaria reflejada en un espejo).

Ese enorme material de dibujos y de manuscritos, que Leonardo estimaba, sufrió a la muerte de éste vicisitudes diversas: celosamente conservado al principio, más tarde se dispersó, encontrándose luego en manos distintas que lo reagruparon bajo la forma de los actuales "códices".



FIG. 4. — *Dibujo de Leonardo, en el que se reconoce: a la izquierda, la hierba centella* (Caltha palustris) *y a la derecha la anémona silvestre* (Anemone nemorosa).

tres años en Roma, amargado por envidias y rencillas. En 1516, cansado y envejecido, acepta el ofrecimiento de Francisco I y se instala en el castillo de Cloux, cerca de Amboise, donde tres años después, en mayo de 1519, muere.

La obra

Además de los cuadros, no muy numerosos y hasta algunos inconclusos, pero todos notables, se debe a Leonardo un extraordinario aporte de más de cinco mil manuscritos y dibujos. Leonardo llevaba siempre consigo libretas en las que anotaba y dibujaba toda clase de cosas: figuras, croquis, anotaciones personales y reflexiones, ya originales, ya extractadas o copiadas de lecturas ajenas; todo eso sin orden alguno, generalmente en forma fragmentaria, en un italiano peculiar, con frecuentes repeticiones y raramente fe-

El más voluminoso de estos códices, de más de 400 hojas, en cada una de las cuales están reunidos varios dibujos y fragmentos vincianos, es el llamado *Códice Atlántico*, valioso por sus consideraciones y dibujos técnicos. De igual naturaleza y valor es el *Códice Arundel*, de unas 300 hojas. De los restantes códices que se conocen, es interesante destacar el conjunto de dibujos y consideraciones sobre el vuelo de los pájaros, fechado en 1505, que se conoce como el *Codice sul volo degli uccelli*.

Otras importantes reuniones de dibujos y manuscritos de Leonardo son los llamados *Manuscritos* que se distinguen por las letras del alfabeto, de la A hasta la M, y la valiosa colección que se encuentra en el castillo de Windsor, conocida por este nombre, importante por sus dibujos artísticos y anatómicos.

Tales códices y colecciones no ago-

tan la producción de Leonardo, pues existen en manos privadas o en bibliotecas y museos públicos hojas y dibujos aislados. La tarea de reunir todos los documentos de Leonardo y en lo posible ordenarlos cronológicamente, está a cargo de la "Commissione Vinciana", creada en Italia en 1902, que ya hizo conocer numerosos trabajos en ese sentido. Además, desde 1905, aparece en Milán una publicación periódica: *Raccolta Vinciana* dedicada a hacer conocer estudios y bibliografía sobre Leonardo; bibliografía que ya llena volúmenes y que sin duda este año aumentará considerablemente con motivo de la celebración del quinto centenario del nacimiento del gran florentino.

Leonardo no publicó, ni dejó listo para su publicación, ninguno de sus escritos, aunque de sus anotaciones se desprende su evidente propósito de dar a conocer distintos "tratados" sobre diversos temas. Quizás el vagabundeo y las penurias de los últimos años de su vida, y sobre todo una especial modalidad de su espíritu, poco dado a una labor orgánica de síntesis, impidió la realización efectiva de esa tarea, que en parte se llevó a cabo después de su muerte, al reunirse y publicarse los fragmentos de temas afines. Así nació el *Trattato della Pittura*, cuya primera edición es de 1651, pero que luego se editó y tradujo numerosas veces; y así nació otro "tratado", compuesto en esos mismos años pero no publicado hasta 1826, con la reunión de los fragmentos de Leonardo que tratan de cuestiones hidráulicas: *Trattato del moto e misura dell'acqua*. Además, son numerosas las antologías de fragmentos y aforismos de Leonardo, que comienzan a aparecer a fines del siglo pasado.

Leonardo artista, científico y técnico

Si se prescinde de la creación puramente artística de Leonardo: cuadros

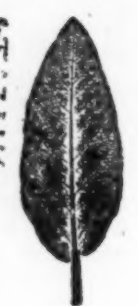


Fig. 5. — *Una hoja de* Salvia officinalis *obtenida por Leonardo por impresión directa.*

y dibujos; su restante labor: escritos y croquis, produce una impresión caótica, no sólo por el aspecto exterior con que se nos presenta, sino también por su contenido.

Es indudable que en esta producción de Leonardo existe unidad, pero la multiforme variedad de sus temas no permite percibir fácilmente la naturaleza de esa unidad. No puede hablarse simplemente de un Leonardo enciclopédico, en el mismo sentido en que lo haríamos con su contemporáneo Pico della Mirándola, ni puede verse en Leonardo el tipo ideal de *uomo universale* del Renacimiento; baste recordar su propia condición de "omo sanza lettere" (iletrado) y su menosprecio por los eruditos, humanistas y escolásticos de su tiempo, "adornados —como dice él— con los esfuerzos ajenos".

En Leonardo se da un artista doblado de un pensador, pero de un pensador en quien ha impreso su sello el Renacimiento, esa época en que la individualidad y la dimensión activa de la personalidad se abultan y engendran navegantes, condottieri, artistas. Es sólo cuando se contempla a Leonardo en esta conjunción de expresión, acción y pensamiento cuando su figura comienza a perfilarse, advirtiéndose entonces que en ella se compenetran y se complementan las actividades intelectual, artística y práctica, como si el trípode

que fijara su actitud en el plano del mundo se compusiera de su mente, de sus manos y de sus ojos.

Leonardo no gusta de abstracciones ni de actividades místicas; lo atrae en cambio el mundo natural. Como buen precursor de los tiempos modernos, ya se cuenta entre los adeptos de la nueva diosa: la naturaleza. Y de esa quirido a su vez de la práctica de la disección. Los juegos de luces y de sombras que envuelven a sus esfumados paisajes y a sus figuras humanas, no son independientes de sus investigaciones ópticas, teóricas y prácticas.

Estos ejemplos podrían repetirse; destaquemos únicamente que esta feliz conjunción de ver, hacer y razonar es la

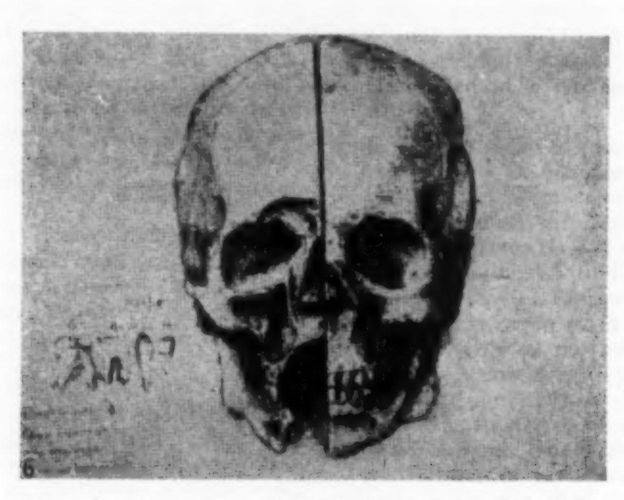


Fig. 6. – *Cráneo humano (De* Fogli, *B.). En el corte de la izquierda se ven el seno frontal y la cavidad a veces denominada* antro de Highmore *(por N. Highmore, que lo descubrió en el siglo XVII). Parece que es Leonardo quien por primera vez menciona estas dos cavidades.*

nueva actitud frente a la naturaleza surge el Leonardo artista, científico y técnico: el artista que expresa los infinitos paisajes naturales y gestos humanos, el científico que observa y analiza con mente clara los fenómenos naturales y el técnico que crea e inventa útiles aplicaciones de esos fenómenos.

En Leonardo el arte y la ciencia, y en ésta la teoría y la práctica, se complementan. Las expresivas actitudes humanas de sus dibujos y de sus cuadros, desde la caricatura grotesca hasta la sonrisa inefable, se fundan sobre el conocimiento científico de la distribución de los huesos, músculos y tendones, adque convierte a Leonardo en un cabal precursor de la máxima conquista de la ciencia moderna: el método experimental.

Es indudable que los artistas y los técnicos contribuyeron a la formación de un ambiente propicio a la ciencia experimental. Los artistas, al contemplar la naturaleza con nuevos ojos y al manipular sus elementos, contribuyeron a afinar el sentido de la observación y a preparar la experimentación, llegando en algunos casos hasta a formular observaciones teóricas afines con el nuevo espíritu científico, como en los escritos del gran ceramista Bernard Palissy, si-

tuado cronológicamente entre Leonardo y Galileo. Por su parte, algunos técnicos tendieron hacia la experimentación razonada al estudiar y, a veces, teorizar acerca de los fundamentos de sus producciones o construcciones. Así Biringuccio, que en la primera mitad del siglo XVI publica un tratado sobre "la técnica del fuego", es decir un tratado de minería y de metalurgia cuya guía es la observación y la experiencia, pues –nos dice– en él se propone exponernos "cuánto he visto y también cuánto... he experimentado o hecho experimentar."

En este sentido sobresale Leonardo, que a su condición de artista y de técnico une una mentalidad científica que le permite discernir claramente el valor de la teoría y de la práctica en la ciencia natural. Pues de esto se trata; el método experimental no consiste en manipular cosas ni en observar la naturaleza, sino en pensar en las cosas que se manipulan y que se observan; no consiste en acumular experimentos, sino en buscar a través de las experiencias los principios racionales de los fenómenos naturales o, como se expresa Leonardo, las "razones" de la naturaleza, esas "infinitas razones de las que está llena la naturaleza y que no están en la experiencia." El mérito de Leonardo no sólo radica en el hecho de haber advertido claramente que la teoría y la práctica de por sí son inconduncentes, y que en esa pareja ninguno de los miembros tiene sentido sin el otro, sino en haber advertido no menos claramente que entre ellos no existe un equilibrio de fuerzas: entre la teoría y la práctica, o dicho de otro modo, entre la razón y la experiencia existe un orden, una jerarquía que obliga al fiel de la balanza a inclinarse a favor de la razón y a la práctica a someterse a la teoría. Son numerosos los fragmentos y aforismos de Leonardo que atestiguan este reconocimiento; recordemos el más conocido y citado: "La ciencia es el capitán, la práctica los soldados."

Leonardo y la matemática

Leonardo no fué un matemático en el sentido actual de este término; lo fué, sí, en la acepción de la matemática de su tiempo, en el que bajo ese nombre, o mejor bajo el de matemáticas, se entendían distintas disciplinas científicas. Las ciencias matemáticas de entonces incluían el tradicional *quadrivium*: aritmética, geometría, astronomía y música; algunas ramas de la física actual que los antiguos habían estudiado: la óptica (geométrica) y la mecánica (estática de los sólidos y de los líquidos), y, finalmente, el álgebra, última cronológicamente de las disciplinas matemáticas, que penetró en Occidente hacia el siglo XIII.

Si se exceptúa la aritmética y el álgebra, Leonardo, con intensidad y éxito distintos, se ocupó de todas esas ramas. Las consideraciones geométricas de Leonardo están dirigidas por preocupaciones que podríamos llamar "visuales". Consideraciones de esa índole abundan en su "tratado de la pintura", y con ellas Leonardo contribuyó a la transformación de la perspectiva, antigua rama de la óptica, en una rama de la matemática, la hoy llamada geometría descriptiva. Por lo demás, atraen a Leonardo las figuras regulares: polígonos y poliedros, y los problemas de equivalencia, respecto de los cuales se había propuesto escribir un tratado sobre "la transformación de un cuerpo en otro sin disminución o aumento de materia". Y como en Leonardo las manos jamás están separadas de la mente y del ojo, encontramos en sus dibujos compases de proporción y un interesante parabológrafo, quizás utilizado en la confección de sus espejos parabólicos.

También en la música encontramos al Leonardo artista, científico y técnico. De atenernos a la biografía que nos dejara Vasari, Leonardo habría sido un excelente ejecutante en una especie de violín de su propia construcción; por lo demás se le deben dibujos de instru-

mentos musicales, algunos originales (violines y tambores mecánicos), mientras que en el "tratado de la pintura", al comparar la música con la pintura, aparecen una serie de consideraciones teóricas que pretenden demostrar que

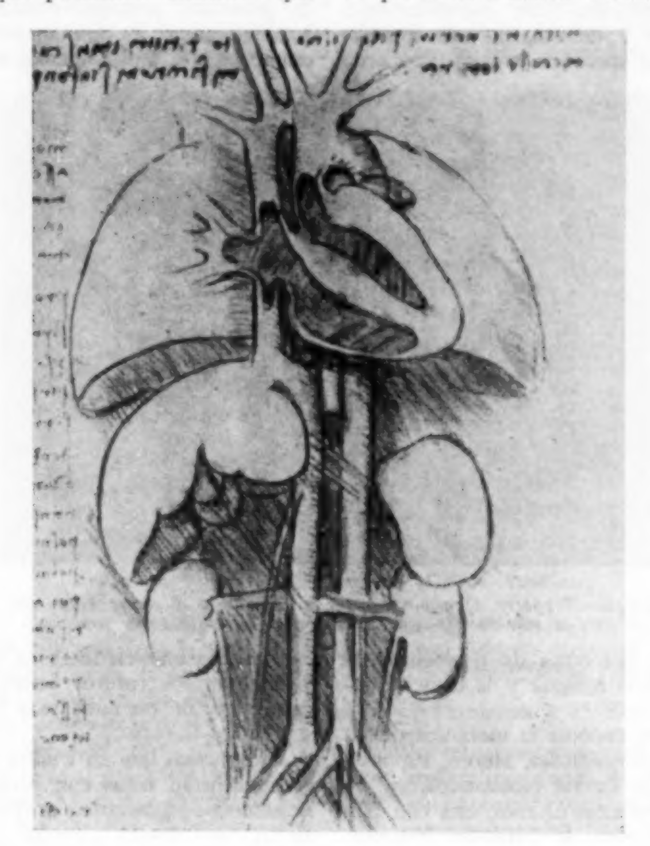


FIG. 7. — *Las vísceras del tórax y del abdomen (De* Quaderni di *Anatomia,* IV.*)*.

la música es "hermana menor" de la pintura y que no se justifica la inclusión de la música en las artes liberales (en el *quadrivium*), sin haberlo hecho con la pintura.

Aunque las consideraciones de Leonardo acerca de la astronomía no son de gran valor, la agudeza de su vista y de su mente le permiten interesantes reflexiones acerca de la luna, en especial aclarando el fenómeno de la luz cenicienta de ese satélite.

Parece redundante hablar de las contribuciones de Leonardo a la óptica, en la que a sus numerosas consideraciones de óptica geométrica, en parte vinculadas con sus estudios de perspectiva, suma una teoría de la visión y observaciones sobre la anatomía y fisiología del ojo, así como distintos proyectos de dispositivos ópticos: cámara oscura, espejos cóncavos para ser utilizados como espejos ardientes, lámparas con tubo rodeado por una esfera de cristal llena

de agua para aumentar la intensidad luminosa, lentes de aumento, etcétera.

Pero es en la mecánica, en ese "paraíso de las ciencias matemáticas, pues en ella se logra el fruto matemático", donde su pasión de técnico alimenta a la ciencia mecánica con consideraciones abundantes y valiosas. En esas consideraciones de mecánica teórica, Leonardo representa una etapa de transición entre la ciencia antigua y la ciencia moderna.

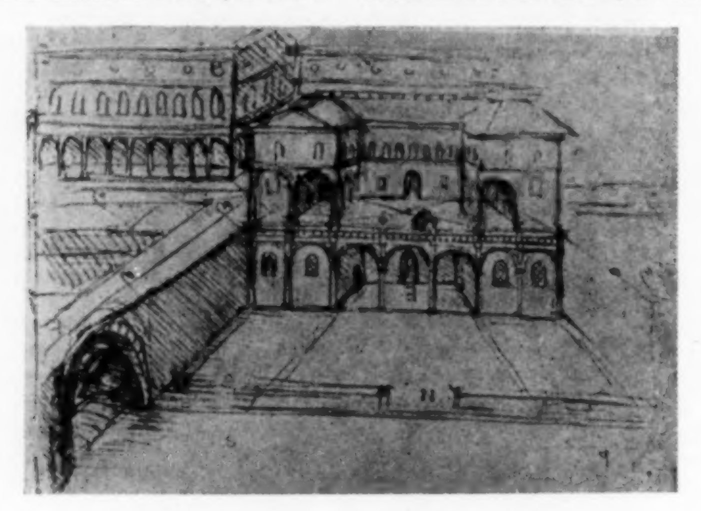


Fig. 8. – *Proyecto de arquitectura con calzadas a diferente nivel, una para la entrada principal y otra para la entrada de servicio.*

Leonardo conocía la mecánica de los antiguos (Arquímedes, Herón, Pappus), así como la de los escolásticos; en especial, entre estos últimos, cita con frecuencia la obra de Jordanus Nemorarius, personaje del siglo XIII difícil de identificar, habiéndose supuesto que bajo ese nombre han de entenderse varios pensadores medievales, a uno de los cuales Duhem ha calificado significativamente como "precursor de Leonardo".

De ahí que las consideraciones mecánicas de Leonardo no sean todas originales, frecuentemente imprecisas, y a veces todavía envueltas en oscuridades escolásticas; sin embargo, puede afirmarse que con ellas Leonardo se encuentra más próximo que todos sus antecesores al buen camino que luego recorrerán Galileo y Newton.

Si sus consideraciones acerca de la estática: teoría de la palanca, centros de gravedad, principio fundamental de la hidrostática, no agregan mucho a los conocimientos anteriores, en cambio en la dinámica enuncia ideas en las que se vislumbran los futuros principios fundamentales de esa rama para los sólidos y para los líquidos.

Agreguemos que en *Códice Atlántico* se encuentran hojas con problemas de resistencia de materiales, es decir de una de las "dos nuevas ciencias" que Galileo expondrá un siglo y medio después, claro es, desconociendo los trabajos, algunos muy semejantes, de su ilustre precursor.

Leonardo y las ciencias naturales

La nueva visión científica de los tiempos modernos, que colocó a la naturaleza y a sus fenómenos en el centro de sus preocupaciones, tuvo en Leonardo a uno de sus precursores. Es lógico que la tendencia a la "imitación" de la natu-

raleza: plantas, animales, paisajes, lo llevaran a una observación cuidadosa de la misma y a una fiel reproducción en sus dibujos y en sus cuadros; observación y reproducción que en su época sólo encuentra rivales en grandes artistas como Botticelli y Dürer. Pero en Leonardo, más allá de sus preocupaciones artísticas, asoma el científico que nos de regiones o de ciudades, ya con fines de saneamiento o de irrigación, ya con fines militares. Dió explicaciones racionales de la formación de las fuentes y de los ríos, de la salinidad de los mares, de la variabilidad del paisaje; pero en este campo su mérito mayor fué el de haber sido el primero en reconocer la cabal naturaleza de los fósiles, respecto de los cuales, en su época y aún después, persistían y persistieron las interpretaciones más fantásticas.

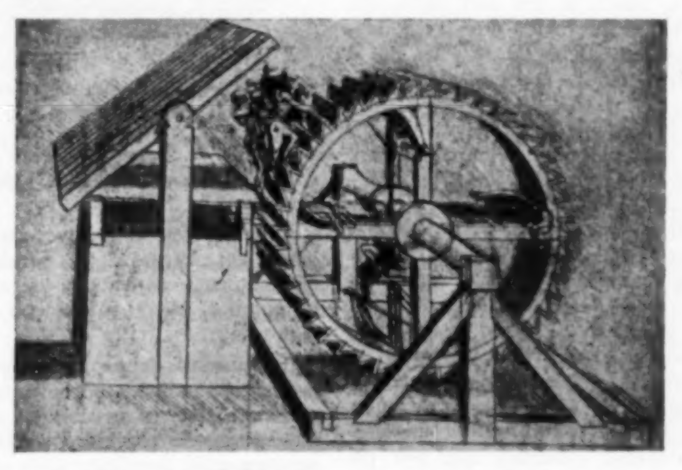


Fig. 9. — *Gigantesca rueda de noria accionada por diez hombres, probablemente para fines bélicos* (*De* Códice Atlántico).

estudia y describe, y que aporta nuevos conocimientos a la ciencia natural. Así en botánica, además de algunas descripciones muy exactas, ha observado los fenómenos del geotropismo y de la filotaxis, la relación entre las capas del tronco y la edad del árbol, los fenómenos capilares, y como aplicación práctica, dió un método de reproducción directa de las hojas para su estudio y conservación.

En zoología se mantuvo más dentro de la tradición clásica, aunque disecó animales deduciendo interesantes consideraciones de anatomía comparada, en especial entre el hombre y el caballo.

Además, en sus manuscritos y dibujos aparecen consideraciones de meteorología, de geografía, de geología y de paleontología. En su condición de ingeniero hidráulico o militar levantó pla-

Leonardo y la anatomía

Pero es en sus observaciones y dibujos anatómicos donde la labor científica de Leonardo logra realizaciones de un valor insuperable para su época. Es probable que las disecciones que realizó, no muy numerosas aunque con cadáveres de diferente sexo y edad, fueran estimuladas al principio por las necesidades de su arte, pero es indudable que muy pronto el interés científico prevaleció, proponiéndose con sus observaciones y dibujos publicar un tratado de anatomía, del cual, según se desprende de sus anotaciones, hacia 1510 tenía listo el material. Leonardo jamás publicó tal tratado, pero con ese

material se inició, hacia fines del siglo pasado, la edición de varias series de dibujos, con un total de unas 180 hojas que se conocen con los nombres de *Fogli*, *A* y *B* y *Quaderni*, I a VI. Esos dibujos anatómicos, que son los primeros que merecen este nombre, muestran claramente que Leonardo fué sin disputa el más grande de los anatómicos de su época, lo que hace tanto más lamentable el hecho de que la modalidad y circunstancias de su vida no le permitieran en ese campo ejercer influencia alguna.

La mera enumeración de los títulos de las seis colecciones de *Quaderni*: I. *Respiración, corazón, vísceras abdominales*. II. *Corazón, anatomía y fisiología*. III. *Órganos de la reproducción, embrión*. IV. *Sangre, corazón, fonética, otras materias*. V. *Vasos, músculos, cerebro y nervios, anatomía topográfica y comparada*. VI. *Proporciones, funciones de los músculos, anatomía de la superficie del cuerpo humano*, basta para comprobar cómo en este campo su labor fué inspirada más por un afán de investigador científico que por un deseo de perfeccionar su labor de artista.

Agreguemos que para facilitar sus investigaciones utiliza el procedimiento, conocido en su época, de inyectar líquidos coloreados en los vasos, y el de verter líquido en los ventrículos cerebrales para conocer su forma; método este último que Leonardo fué el primero en usar. Se le deben además observaciones de anatomía patológica: arterioesclerosis, lesiones pulmonares tuberculosas, síntomas seniles y la descripción de una interesante experiencia de fisiología animal acerca del movimiento del corazón.

Leonardo y la técnica

En otra actividad descolló Leonardo: como técnico e inventor, actividad que sí fué estimulada por sus obligaciones profesionales de arquitecto e ingeniero militar al servicio de diversas cortes,

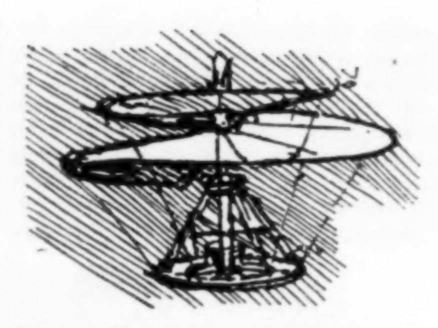


Fig. 10. — *El helicóptero de Leonardo (De Man. B).*

surgió de su innata vocación hacia las aplicaciones científicas, en especial mecánicas.

Innumerables dibujos técnicos de Leonardo son el fruto de esa prodigiosa actividad que se extendió a los campos de la química, de la metalurgia, del urbanismo...

La variedad de proyectos, perfeccionamientos e inventos es simplemente extraordinaria: en sus dibujos encontramos obras de ingeniería militar como proyectos de fortalezas o de construcción y transporte de piezas de artillería de toda clase y tamaño; bombas y prensas hidráulicas; grúas y otros dispositivos para excavaciones y construcciones de canales; toda clase de elementos de máquinas; máquinas herramientas; instrumentos de precisión; hornos, fuelles, molinos a viento, ruedas de noria; gran número de dispositivos y máquinas para la industria textil y para el trabajo de los metales; barcos con propulsión a paletas, escafandras de buzos, etcétera, etcétera.

Si los dibujos anatómicos de Leonardo no ejercieron mayor influencia, en parte quizá debido también al hecho de que Leonardo no frecuentara mayormente el mundo de los médicos, a los que por lo demás no parece haber estimado demasiado, no ocurrió lo mismo con sus dibujos técnicos. Ya durante su vida, o poco después de su muerte, es posible que otros técnicos vieran sus

dibujos, elocuentes por sí mismos y que en general no necesitaban las adjuntas descripciones en la enigmática escritura del inventor; el hecho es que muchos de los inventos o perfeccionamientos de Leonardo fueron "reinventados" en los siglos XVI y XVII, y quizá no siempre la nueva invención haya sido independiente de Leonardo.

Por otra parte, durante el siglo XVI y comienzos del XVII, apareció una serie de colecciones de láminas con máquinas y dispositivos técnicos y en algunas de esas colecciones se nota la influencia de Leonardo que de ese modo irradió y se difundió a través de Europa.

De los inventos técnicos de Leonardo merecen una mención especial los que se refieren al vuelo mecánico, que lo convierten en el fundador de la aeronáutica científica. Esas investigaciones preocuparon a Leonardo desde su juventud y, aunque en definitiva resultaron infructuosas, son valiosas desde un doble punto de vista: en primer lugar se fundan sobre la estructura anatómica del ala de los pájaros y sobre las características físicas que permiten el vuelo animal, lo que llevó a Leonardo a interesantes estudios anatómicos y observaciones sobre el vuelo de los pájaros, y en segundo lugar los intentos de Leonardo se refieren siempre a máquinas más pesadas que el aire, que fueron en definitiva las que permitieron el vuelo mecánico.

En sus consideraciones acerca del vuelo se encuentran observaciones de aerodinámica, proyectos de "máquinas para volar", y dispositivos semejantes o complementarios como el helicóptero, el paracaídas, etcétera.

Terminemos esta reseña de las actividades técnicas de Leonardo mencionando un invento que revela además un rasgo de índole moral de este gran sabio.

Entre sus inventos de carácter bélico Leonardo se precia de haber encontrado la manera de mantenerse bajo el agua, pero al aludir a ese invento dice: "...esto no lo publico y divulgo por la mala naturaleza de los hombres, que lo utilizarán para asesinar debajo del agua, rompiendo el fondo de los buques y hundiéndolos con todos los hombres que contienen..." Sin duda, tal horrorosa visión y el pensamiento de esta alevosa forma de ataque, invisible e imprevisible, lo decidió, más allá del interés puramente técnico, a mantener en secreto su invento de la guerra submarina.

Las etapas hacia la unificación de las teorías de la física

JULIEN MARTELLY

(Misión Universitaria Francesa en el Ecuador - Universidad de Quito)

I

EL DOBLE PAPEL DE LAS TEORÍAS CIENTÍFICAS EN EL CONOCIMIENTO: EXPLICACIÓN, UNIFICACIÓN

LAS TEORÍAS científicas tienden a proponer una explicación de lo observado, por medio de un mecanismo o de una estructura de la materia. Si no pueden suministrar una explicación, por lo menos coordinan los hechos observados por medio de una proposición matemática, de la cual se deducen, por vía de consecuencia, diferentes leyes experimentales, como los teoremas se deducen de un postulado.

Toda teoría física, que tenga el uno o el otro de estos caracteres es matemática, pues debe prever por el cálculo los resultados numéricos de la medición. Una hipótesis, una explicación que sea simplemente cualitativa no será una verdadera teoría. Merece esta calificación a partir del momento que permite una confrontación cuantitativa de sus consecuencias con la experiencia. Así, la teoría atómica existe desde la antigüedad, pero ha jugado un papel y finalmente se ha impuesto en la medida que ha podido dar cuenta de las leyes experimentales: la ley de Mariotte en el siglo XVIII, las leyes de la química en la primera parte del siglo XIX, las leyes de la termodinámica en la segunda parte del mismo, etc. Y no es únicamente la física la que necesita, para progresar, expresarse en cantidades numéricas, resultados del cálculo o de la medición, sometidos ulteriormente a la confrontación. Toda ciencia y toda teoría científica, para llegar a la mayoría, necesita este modo de verificación. Por eso vemos en el dominio de la biología una gran teoría, que es la genética, recibir un importante desarrollo matemático. La psicología y la sociología toman también, poco a poco, tal orientación.

El poder explicativo de la ciencia y su capacidad de apoderarse de la realidad ha sido objeto de tantas discusiones filosóficas que debemos legitimar la definición que hemos dado anteriormente del papel de la teoría: explicar los fenómenos por una representación adecuada del universo.

Eso lo realiza, por ejemplo, la teoría atómica, la que explica la materia por corpúsculos separados, y que se opone a la hipótesis de una materia continua y homogénea. No se puede más, actualmente, quedar indiferente entre estas dos concepciones, considerándolas como construcciones de la mente humana con el mismo valor objetivo, es decir, en definitiva, sin ningún valor objetivo. Si tal posición escéptica era todavía defendible en el siglo XIX, no lo es más después de descubrimientos experimentales del siglo XX que es imposible interpretar, ni aún pensar, en la hipótesis de la materia homogénea. Tales son las experiencias de interferencia de rayos X y otras radiaciones, realizadas con las redes cristalinas, y las experiencias en las cuales se registran las trayectorias de átomos individuales por medio de la cámara de Wilson o de las emulsiones fotográficas. Así, la

realidad del átomo adquiere un grado de certidumbre semejante al del conocimiento de los objetos visibles, por ejemplo una especie de bacteria que el biólogo ve en su microscopio, o una isla del Pacífico descubierta por los navegantes.

Lo mismo se puede decir de la redondez de la tierra. Es hoy una verdad tan elemental que nadie ha pensado en atribuir una significación filosófica a la prueba suministrada hace poco por las fotografías desde los cohetes a gran altura. Pero, hace cinco siglos, la idea era todavía revolucionaria.

Cualquier teoría filosófica sobre el conocimiento no puede menospreciar este progreso de que es capaz la ciencia: hacer pasar una proposición del dominio de la hipótesis a una certidumbre, por lo menos atribuyendo a esta palabra el sentido del lenguaje vulgar.

Más que en el dominio de la lógica, la búsqueda de la explicación de los hechos por la teoría científica se legitima en el dominio de la psicología y de la historia de las ciencias. No es dudoso que el afán de comprender la razón de los hechos ha sido y es siempre el gran motor que empuja al hombre de ciencia en sus descubrimientos. En las discusiones apasionadas entre la teoría ondulatoria y la teoría corpuscular de la luz, aparece bien el deseo de conocer el mecanismo de este maravilloso fenómeno, y no una simple abstracción matemática que permita construir buenos instrumentos de óptica.

Después de haber reconocido a la ciencia su poder efectivo en el conocimiento, debemos hacer importantes concesiones a la posición criticista, que niega a la ciencia el alcanzar la realidad esencial del mundo material, a los "noumenos" (según el lenguaje Kantiano). El desarrollo de la física moderna parece habernos conducido a tal punto de sutilidad en el análisis de la estructura de la materia, que el espíritu humano no es ya capaz de comprenderla con sus conceptos y con su lógica.

Todo componente sabemos que es un corpúsculo, pero capaz de disfrazarse en una onda, y las propiedades que resultan de estos dos aspectos son incompatibles. No pretendemos entonces haber llegado a un conocimiento de la verdadera naturaleza del constituyente de la materia, sino a dos aspectos *complementarios*. Se los ha comparado con las dos caras de una pieza de moneda, que no se pueden mirar simultáneamente. Tal idea de complementaridad parece una noción fecunda y susceptible de aplanar ciertas contradicciones, aún de orden filosófico.

Para penetrar en el dominio actual de la teoría física, el espíritu humano está obligado a abandonar sus conceptos, tales como de espacio, de tiempo, de corpúsculo material, y aún su lógica, admitiendo proposiciones que parecen contradictorias, por ejemplo el paso de un corpúsculo de una porción del espacio a otra porción del espacio, separadas por una tercera (llamada "barrera de potencial") en la cual no puede existir en razón de la conservación de la energía. Es ya un éxito digno de admiración, el haber forjado teorías que son instrumentos para estudiar este dominio de la materia, a pesar de ser impensables para el hombre. Pero tal instrumento, si bien logra notables éxitos, y permite auténticos descubrimientos, no es sino puramente formal. Sus objetos no son más que seres matemáticos cuyas relaciones se expresan en un lenguaje sumamente abstracto. No es dudoso que la realidad se nos escape. Seguimos usando imágenes para representar la materia, pero no son más que soportes indispensables para nuestro pensamiento, analogías tomadas de la observación ordinaria: noción de onda suministrada por las olas del mar, noción de corpúsculo sugerida por un grano de arena o de polvo.

En tales condiciones, el mérito especulativo de la teoría es de englobar en

una sola expresión matemática diferentes órdenes de fenómenos que aparecerían totalmente distintos; de prever, a partir de una sola fórmula, las peculiares leyes de dichos fenómenos. Aún si no es propiamente una explicación, es progreso en el conocimiento, pues demuestra la interdependencia de los hechos físicos y la facultad del formalismo matemático de adaptarse a la realidad.

Como siempre, es la experiencia la que debe legitimar estas especulaciones y muchas de tales teorías han recibido una consagración definitiva de los hechos, mostrando así que aportan nuevas parcelas de la verdad: uno de los ejemplos más notables ha sido la teoría electromagnética de Maxwell, la que pudo agrupar los fenómenos eléctricos, magnéticos, luminosos, y preveer además las hondas hertzianas o de la radio, una generación antes de ser observadas experimentalmente. Más tarde, la mecánica ondulatoria de Louis de Broglie ha podido reunir en una sola doctrina las ondulaciones electromagnéticas y la mecánica de los corpúsculos, previendo que los fenómenos de interferencia, conocidos para la luz, se podían realizar con los haces corpusculares, lo que ha sido verificado anteriormente con los electrones y después con los neutrones. Por fin, recordamos el descubrimiento de una nueva partícula, el electrón pesado o mesón, creada por el japonés Yukawa como una necesidad de la teoría; su existencia se comprobó después en los rayos cósmicos y más tarde en experiencias de laboratorio. Cuando Le Verrier descubrió el planeta Neptuno por el cálculo, la significación filosófica apareció inmensa. Pero desde entonces han sido realizadas por la ciencia hazañas todavía más sorprendentes.

Vamos a pasar en revista las diferentes teorías que han sido edificadas sucesivamente para dar cuenta de los capítulos de la física, y mostrar después cómo se han fusionado unas en otras, acercándose a esta meta, probablemente irrealizable, de una teoría única de la cual se deduciría todo lo conocido.

Aún implícitamente, tenemos la idea de que el mundo material es único.

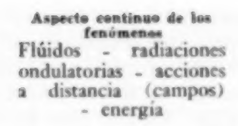
II

LAS PRINCIPALES TEORÍAS DE LA FÍSICA EN SU ORDEN HISTÓRICO *

La primera gran teoría científica, según la definición que hemos dado anteriormente, es la dinámica creada por Newton en el siglo XVII; a partir de una simple ecuación diferencial da cuenta de un mundo de fenómenos mecánicos, aún de algunos muy complejos como la orientación de un giróscopo en la dirección Norte-Sur bajo la influencia de la rotación de la tierra. El mismo Newton la ha completado por la teoría de la gravitación universal, explicando así a la vez, la caída de los cuerpos y el movimiento de los planetas y satélites. Con justa razón la mecánica newtoniana ha suscitado durante generaciones el entusiasmo de los pensadores, por hacer la demostración de la extraordinaria capacidad de las ciencias en analizar los fenómenos de la Naturaleza. Los siglos XVIII y XIX la han desarrollado profundamente hasta muy lejanas consecuencias y aplicaciones.

En el mismo período otras teorías han nacido y fueron ampliadas con igual importancia. En primer lugar la termología, la que interpreta los fenómenos caloríficos a partir de algunas nociones muy sencillas tales como temperatura, cantidad de calor y calor específico. En la primera parte del siglo XIX, Sadí-Carnot dió las primeras bases a la termodinámica, ciencia esencialmente teórica que trata de las relaciones entre el calor y la energía mecánica. Se funda en unos postulados intuitivos cuya significación no es más en definitiva que la imposibilidad del movimiento perpetuo; de allí deduce una abundante serie de teoremas, y cada uno constituye una auténtica ley física

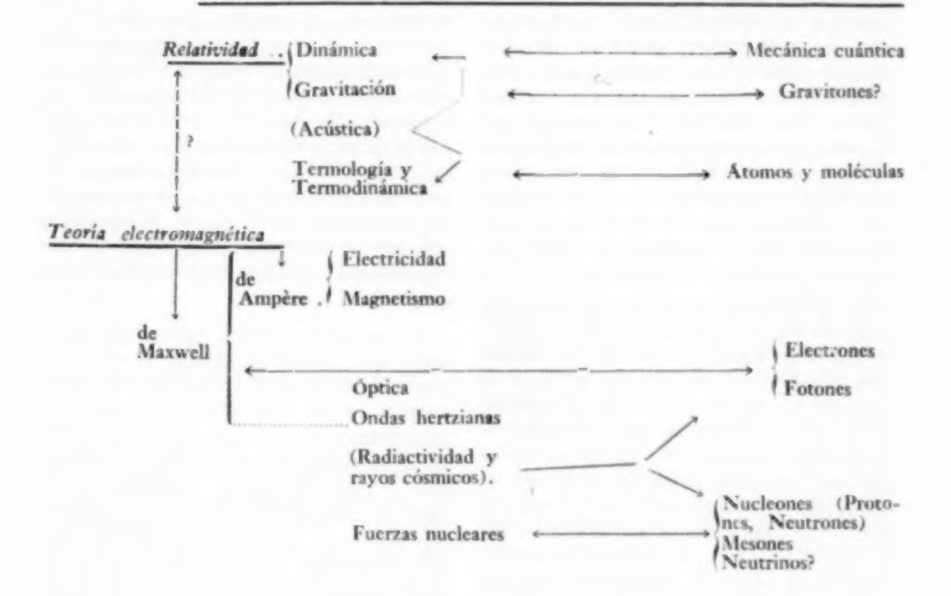
* Este párrafo se sintetiza en el esquema (1).



Aspecto discontinuo de los fenómenos

Corpúsculos - masa

Asociados en la mecánica ondulatoria y la teoría corpuscular de los campos



ESQUEMA 1. – *Las Teorías de la física y sus conexiones*

a la cual obedecen los fenómenos experimentales, tal como la variación de la presión de vapor de los líquidos en función de la temperatura.

A fines del siglo XVIII Coulomb descubrió experimentalmente que las fuerzas eléctricas y las fuerzas magnéticas varían en razón inversa del cuadrado de la distancia, al instar de las fuerzas gravitacionales. A partir de ello se edificaron las dos teorías hermanas de la electricidad y del magnetismo.

Para los fenómenos luminosos se han creado dos teorías, aparentemente muy distintas, pero es fácil demostrar que la una no es sino una aproximación de la segunda, la cual es más compleja pero más completa: la óptica geométrica utiliza la simple noción de rayo luminoso rigiéndola por las leyes de Descartes de la reflexión y de la refracción. La óptica ondulatoria tiene su norma matemática en la ecuación diferencial de la propagación de las ondas y explica así todas las conclusiones de la óptica geométrica, como también muchos otros fenómenos fuera de su alcance, como los de interferencia, polarización, etc.

Se puede llamar "Física del Siglo XIX" al conjunto de estas doctrinas.

Hay que notar que todas admiten el continuo en los fenómenos, ignoran los átomos y se acomodan perfectamente de una materia divisible al infinito. Las clasificaciones como teorías de continuo. Tratan en general de acciones a distancia entre los cuerpos; esta noción se ha expresado en los viejos tratados de física por la palabra "fluido"; se hablaba del fluido calórico, eléctrico, magnético, óptico y aún gravitacional. Estas palabras son abandonadas (sin embargo, la física del siglo XX las ha legitimado parcialmente. Así la electricidad nos parece un fluido semejante a un gas pero cuyos átomos son los electrones. Veremos también que ahora muchas acciones a distancia se atribuyen a otras partículas elementales).

En el lenguaje moderno, diremos que constituyen la física de los campos. Esta palabra "campo" tiene en la ciencia dos acepciones: la primera designa la porción del espacio en la cual se percibe la acción a distancia; por ejemplo, el campo gravitacional de la tierra es la porción del espacio donde se ejerce su atracción. La segunda precisa por un vector la intensidad y la dirección de la misma acción; por ejemplo la atracción de la tierra se caracteriza en cada punto por el vector campo que es igual a la fuerza que sufre ahí la unidad de masa.

Por fin, estas interacciones de la materia son dominadas por la noción de energía y son regidas por el importante principio de la conservación de la energía.

La física del núcleo del átomo ha introducido un nuevo tipo de fuerzas a distancia, o de campo: las fuerzas nucleares. Tienen un radio de acción muy reducido y aseguran la cohesión de los elementos constituyentes del núcleo.

Paralelamente se ha desarrollado una física del discontinuo que admite la materia formada de corpúsculos, y por lo tanto, no fraccionable al infinito.

En primer lugar, estos corpúsculos son los átomos, cuyos tipos son un poco menos de cien y que, agrupados en moléculas, dan cuenta de la gran diversidad de especies químicas. El primer éxito de la teoría atómica ha sido, en el siglo XVIII, con Bernouilli, la interpretación de la ley de Mariotte (compresión de los gases). En el siglo XIX fué anexada por los químicos y se hizo el instrumento indispensable de este capítulo de la ciencia. Pero también los físicos la hicieron progresar mucho en sus dominios propios, interpretando los estados de la materia, toda la termología y toda la termodinámica; a principios de este siglo las experiencias de Jean Perrin mostrando que el movimiento browniano es corolario de la teoría atómica aparecieron como uno de los argumentos decisivos que aseguraron su aceptación definitiva.

Se completó por la teoría del electrón, que podemos llamar teoría corpuscular de la electricidad. Entonces los átomos no son más elementos como los consideraba la química, pero aparecen estructurados de una "pulpa" electrónica y de un núcleo finísimo en el cual se distinguen dos constituyentes diferentes: el protón y el neutrón, ambos designados como nucleones. Por fin la física nuclear y su capítulo de la radiación cósmica están descubriendo una nueva familia de corpúsculos: los mesones. Se sospecha también la existencia del neutrino, todavía no comprobada directamente. Pero, por su naturaleza misma, se prevé que tal comprobación es difícil.

Hubo una teoría corpuscular de la luz cuando Einstein introdujo los fotones y se ha dicho con razón que la misma mecánica se hizo corpuscular cuando Planck introdujo ahí los cuantos: en esta teoría una magnitud definida matemáticamente, pero difícil de interpretar intuitivamente, llamada "acción" o "momento", se encuentra fraccionada en cantidades finitas y discretas, iguales a la famosa constante *h*. De este principio, se deduce que la cesión de energía de un sistema a otro se ha-

ce también de manera discontinua, brusca por cantidades finitas llamadas quanta de energía, cuya magnitud es variable; en caso que esta energía sea cedida en forma de onda electromagnética (o de fotón) es proporcional a su frecuencia según la conocida relación de Planck: $W = v$.

El camino así abierto en los últimos años del siglo pasado, ha sido tal vez la principal ruta hacia las conquistas de la física en la primera mitad del siglo XX: Con Bohr, Heisenberg, Dirac se perfeccionó el intrumento matemático de la teoría cuántica para adaptarse cada vez con mayor rigor a los hechos experimentales de la física del átomo. La previsión del electrón positivo por Dirac, es uno de sus éxitos más espectaculares.

III

Los procesos de unificación de las teorías *

A veces sucedió que alguna de las teorías anteriormente enumeradas se incorporó a otra formando parte de sus conclusiones. En otros casos dos o varias se han fusionado en una más general: la termología se incorporó a la teoría atómica cuando apareció; cierto que la temperatura no es sino el grado de agitación de las moléculas, el calor es la energía cinética del mismo movimiento y el principio de Carnot, base de toda la termodinámica se dedujo de la aplicación de la estadística a este movimiento colectivo y desordenado (esto es uno de los ejemplos más dignos de admiración de la explicación verdadera que da la teoría a las apariencias que llamamos fenómenos).

Ampère incorporó el magnetismo a la electricidad haciendo la teoría del campo magnético de la corriente eléctrica y mostrando que las propiedades del imán se podían explicar por circuitos eléctricos elementales repartidos en su interior (ulteriormente la teoría electrónica atribuyó tales circuitos eléctricos a los electrones que forman parte de los átomos). Pero, una síntesis todavía más genial ha sido dada por Maxwell en su teoría electromagnética: por una atrevida generalización de las leyes de la inducción, él descubre que la variación del campo eléctrico produce un campo magnético y que la variación de un campo magnético produce un campo eléctrico. Ambos, reaccionando mutuamente, se propagan en forma de ondas, obedeciendo a la misma ecuación diferencial que las ondas sonoras, por ejemplo. La luz, cuya naturaleza ondulatoria estaba ya establecida, es un caso particular de las ondas electromagnéticas, como lo son las ondas de la radio, las cuales pasaron de la etapa teórica a la etapa experimental con Hertz y después a la etapa de la aplicación con Branly y Marconi. Así Maxwell anexa la óptica a la electricidad dando un sujeto al verbo vibrar que Fresnel había conjugado totalmente cuando edificó la teoría ondulatoria de la luz. Su costrucción era perfecta, pero formal; la hipótesis del éter luminoso no había dado explicación satisfactoria de la naturaleza de dichas vibraciones. Lorenz pensó englobar también la mecánica en el electromagnetismo. En efecto, la aplicación de las leyes del electromagnetismo a su teoría del electrón da a este corpúsculo la propiedad de inercia, o de masa, y encuentra la fórmula fundamental de la dinámica como un caso particular del fenómeno más general de la inducción electromagnética. Tal tentativa, sumamente interesante, no se ha podido generalizar a las otras partículas y especialmente las que están desprovistas de carga eléctrica (por ejemplo: el neutrón, el fotón). La actual teoría de los corpúsculos mantiene por el momento la masa como un parámetro indepen diente. Sin embargo, se tiene la impre sión de que el camino abierto por Lorenz es el bueno y permitirá, en una teoría futura, completar la conexión en-

* Simbolizados en el esquema (1).

tre la dinámica y la teoría de los campos.

La relatividad de Einstein es en primer lugar una nueva forma de la mecánica que está prácticamente en acuerdo con la de Newton en los fenómenos a nuestra escala, pero se aparta totalmente de ella cuando las velocidades no son pequeñas en relación con la de la luz. La relatividad unifica también la mecánica con otros capítulos de la física o por lo menos prepara el terreno para tal unificación, mostrando los nexos profundos que existen entre ellas: las fuerzas de gravitación son ahí reemplazadas por la deformación, debida a la vecindad de las masas del espacio cuadridimensional; en éste el movimiento de caída de los cuerpos aparece como caso particular del principio de inercia. Se nota la conexión con el electromagnetismo en ciertos puntos de contacto: las leyes de la cinemática relativista son tomadas de la teoría electromagnética (transformaciones de Lorenz). La velocidad de la luz juega un papel privilegiado en ambas teorías; la luz, como todas las otras radiaciones, sufre el fenómeno de gravitación y por fin cada forma de energía, cualquiera que sea el tipo de campo donde se origine, se traduce por una variación de la masa; así aparece un tercer aspecto de esta noción, que se impone a toda la física (la teoría newtoniana utilizaba ya otros dos aspectos de la noción de masa independientes entre sí: en la dinámica como factor de inercia y en la gravitación como coeficiente introducido en la fuerza de atracción). Esta relación relativista energía-masa, ha permitido a Langevin preveer teóricamente las inmensas energías que residen en las fuerzas nucleares, una generación antes que se las ponga en aplicación. Así, la relatividad, sin hacer todavía la síntesis del mundo material estrecha las relaciones que existen entre sus diferentes aspectos.

Hemos dejado en silencio algunas teorías que desde su principio han estado fundamentalmente ligadas a otras. Tal es la acústica que se reduce a un capítulo de la mecánica, el que trata de las vibraciones y hace intervenir también las leyes de la termodinámica cuando dicho medio material es un gas. Asimismo, la radiactividad y el capítulo hermano de rayos cósmicos no necesitaron un cuerpo de doctrina particular para interpretar las nuevas radiaciones, objeto de su estudio: los rayos alfa se interpretaron en la teoría atómica (átomos de Helio) los rayos beta aparecieron como caso particular de los rayos electrónicos, y los gamma de las ondas electromagnéticas. El análisis de los rayos cósmicos dejó aparecer, además de dichas radiaciones, las protónicas, neutrónicas, y además verificó, experimentalmente, la existencia de otros géneros de partículas que los teóricos habían descubierto como necesidades de su hipótesis: el electrón positivo y más tarde el mesón.

1922 ha sido el comienzo de otra revolución: la mecánica ondulatoria de Louis de Broglie establecía un puente entre los dos órdenes de teorías que hemos descrito: las teorías del continuo y las teorías del discontinuo. Según ello, los corpúsculos y las ondas, tales como las ondas electromagnéticas, son dos aspectos de una misma realidad que escapa a una concepción total.

Ya en el párrafo I, hemos subrayado la importancia de esta noción de "complementaridad" en la filosofía del conocimiento: primero porque ella marca la inaptitud del espíritu humano de comprender la realidad material por una representación que la satisfaga. Segundo, porque es un ejemplo de los prodigios de sutilidad con los cuales los teóricos han sabido dar la vuelta a esta dificultad para continuar su avance en un terreno tan escabroso.

El primer paso dado hacia la idea de complementaridad fué dado por Einstein, al enunciar la teoría del fotón: ésta superpone a las ondas electromagnéticas un carácter corpuscular, poco

perceptible en los rayos luminosos, marcado en los rayos X, y dominante en los rayos gama. A la inversa, Louis de Broglie atribuyó a toda partícula material un carácter ondulatorio. La comprobación experimental de su teoría muestra que esta dualidad de naturaleza se impone cuando se quiere describir el mundo material a la escala corpuscular.

Bohr y sus discípulos formularon y generalizaron el principio de complementaridad. Entre estas generalizaciones, la tentativa de Jordan merece una mención especial: trata de reconciliar las tendencias vitalistas y mecanistas en la interpretación de los fenómenos biológicos: los unos piensan que la vida se reduce exclusivamente a fenómenos físico-químicos, los otros creen que las palabras usadas comúnmente por los biólogos, tales como adaptación, defensa del organismo, sensibiliidad no son un abuso del lenguaje, sino que expresan propiedades específicas de la materia viviente, que la distinguen del mundo mineral. El mencionado teorizante alemán sugiere que ambas maneras de describir los fenómenos se pueden desarrollar independientemente sin tener que oponerse porque son dos aspectos "complementarios" de la realidad.

A más de su importancia filosófica, la mecánica ondulatoria marca una etapa en la unificación de las teorías físicas. Schrödinger fué el que le dió su formalismo matemático definitivo y que mostró después la identidad entre la mecánica ondulatoria así elaborada, y la mecánica cuántica en la forma depurada que Heisenberg le había dado. Tal convergencia, hasta la fusión de dos teorías cuyo desarrollo había sido paralelo y relativamente independiente, significa el alto valor intrínseco del conocimiento que se adquiere por los pacientes progresos de la ciencia apoyada por el rigor de su método, a pesar de lo atrevido de sus especulaciones.

Al emplear la palabra "definitivo" no hemos querido decir que la puerta está cerrada al perfeccionamiento de la teoría. Más bien expresamos que hemos llegado, por dos caminos diferentes a un cuerpo de doctrina aprovechable para preveer todo un orden de fenómenos. Probablemente, el paso futuro será, no un retoque a esta mecánica cuántica-ondulatoria, sino una nueva teoría más general que la contendrá implícitamente englobando también otras fórmulas, como las de la relatividad. Así, la óptica ondulatoria admite toda la óptica geométrica como primera aproximación, pero interpreta también muchos otros fenómenos imprevisibles por ésta.

La mecánica ondulatoria se completa por la teoría corpuscular de los campos: los campos se propagan todavía en forma de ondas pero tienen también un aspecto corpuscular. A pesar de la indiscutible dificultad de concepción de tal teoría, trae una satisfacción para nuestra mente eliminando en cierta manera la noción de acción a distancia, "escándalo", al cual tres siglos de aplicación de la física newtoniana nos había acostumbrado. Está reemplazada por una acción de contacto, así los electrones ejercen entre sí las fuerzas electromagnéticas por intermedio de fotones, alternativamente emitidos y absorbidos por ellos. La emisión y la absorción producen efectos mecánicos (o fuerzas) sobre los electrones, por el mecanismo del retroceso, o intercambio de "cantidad de movimiento", mecanismo bien conocido en la dinámica clásica, y especialmente en balística. A cada tipo de campo corresponde una copla de partículas: las que ejercen entre sí la acción a distancia y las que producen tal interacción. A los nucleones (protones y neutrones, constituyentes del núcleo) se asocian los mesones, vehículo de las fuerzas nucleares. Esta generalización de la teoría broglieana por Yukawa ha recibido una confirmación asombrosa por el descubrimiento experimental de los mesones en la radiación cósmica y más tarde por su generación artificial. Una generaliza-

ción semejante existe para el campo gravitacional; según ella, las masas se atraen por intermedio de partículas llamadas gravitones, pero tal teoría no ha recibido todavía "esta carta de crédito" que es la verificación experimental de que una de sus consecuencias constituya un hecho nuevo.

IV

Estado actual de la unificación. Sus progresos esperados *

Subsisten ahora tres tipos de campo y cada uno está asociado, de conformidad con la teoría corpuscular de los campos, a tres grupos de partículas, las unas son las que sufren la acción a distancia expresada por la palabra campo, las otras son los vehículos de la misma acción a distancia.

1º — El campo gravitacional explica los hechos en el dominio de la astronomía y de la gravedad. Se ejerce entre todas las partículas en proporción de la masa que poseen (comprendido la masa de origen energético tal como la de los fotones). El aspecto corpuscular de este campo está atribuído a los gravitones todavía hipotéticos.

2º — El campo electromagnético interviene no sólo en la electricidad y el magnetismo, sino también en la mayoría de los fenómenos materiales, pues casi todos se interpretan hoy por la constitución electromagnética del átomo, entre ellos se debe notar en primer lugar toda la química, ya que ella trata de los enlaces entre los átomos y la teoría de estos enlaces ha sido un importante éxito de la mecánica cuántica (fuerzas de intercambio). No parece utópico dar cuenta por el cálculo de la fisonomía química de cada elemento, de sus combinaciones; importantes etapas de este largo trabajo están ya realizadas (ejemplo: teoría de las valencias del carbono y de su dirección en el espacio). No sólo las fuerzas que unen las moléculas en los diferentes estados de la materia se interpretan en la teoría electrónica del átomo (fuerzas de Van der Waals). A distancia los átomos actúan entre sí por medio de la luz y de las radiaciones del mismo tipo (rayos X, ondas hertzianas). No es únicamente la naturaleza de estas radiaciones, sino también su emisión y su absorción que interpretan la teoría electromagnética asociada a la teoría cuántica del electrón. Dicha partícula es la que sufre las acciones electromagnéticas cuyo mecanismo está devuelto a los fotones. Ellos han sido así bautizados cuando Einstein los introdujo en la teoría de la luz.

3º — El campo nuclear interpreta las interacciones no eléctricas entre nucleones (protones y neutrones): su cohesión para formar un núcleo, sus fenómenos de choque, los que han mostrado curiosas consecuencias descubiertas en el estudio de los rayos cósmicos (generación de mesones). Los mesones son considerados actualmente como el aspecto corpuscular del campo nuclear. A su vez se descomponen, y, probablemente, los hipotéticos neutrinos nacen de ello.

Bastantes problemas quedan en suspenso acerca de esta síntesis parcial. En primer lugar las leyes de la mecánica dominan el conjunto pero la mecánica no está todavía unificada. La mecánica cuántica moderna (que se ha reconocido idéntica a la mecánica ondulatoria) por una parte, y la relatividad, por otra, son instrumentos indispensables pero no todavía fusionados en una sola doctrina. La mecánica unitaria queda por hacerse.

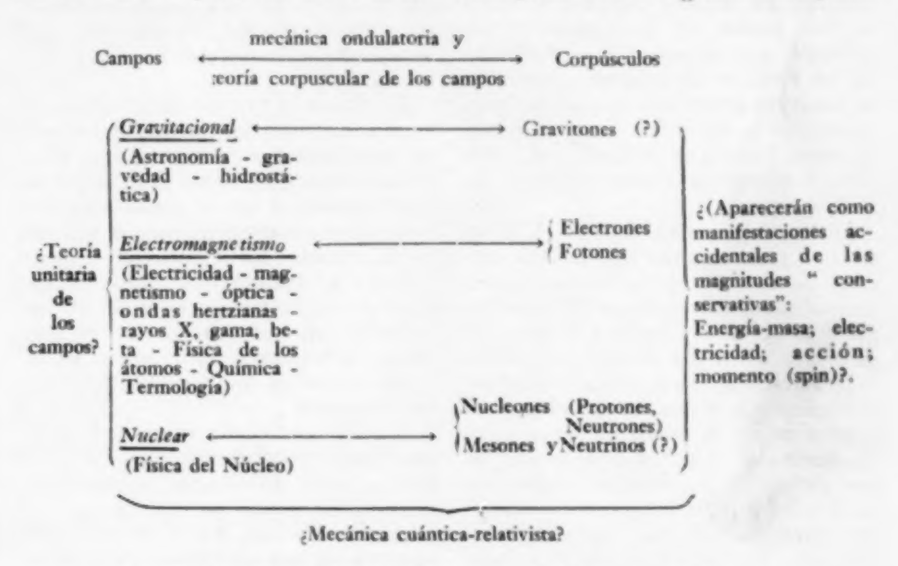
Se puede esperar una teoría en que los tres tipos de fuerzas no aparezcan independientes. Ya hemos dicho que la relatividad dejaba entrever ciertas conexiones entre la gravitación y el electromagnetismo. Quizás el reciente desarrollo dado por el mismo Einstein a su teoría alumbrará estos nexos todavía imprecisos.

También es legítimo pensar que el proceso de unificación de los constitu-

* Ver esquema 2.

yentes de la materia se proseguirá más allá del estado actual. Es interesante recordar las etapas de este proceso en la ciencia moderna, dejando de lado la antigua teoría de los cuatro elementos que no se mostró fecunda. La química del siglo XIX tuvo un importante éxito al dar cuenta de la diversidad del mundo físico a partir de los "elementos" cuyas especies (un centenar) corresponden cada una a un tipo de átomo, supuesto indivisible o elemental; pero los átomos no conservaron tales propiedades en el siglo XX en que se supo descubrir su unidad de substancia formada por los corpúsculos que ahora llamamos elementales (electrón, protón, neutrón, etc.). Pero su lista se está alargando ahora (por ejemplo; se descubren y se sospechan bastantes tipos de mesones), a tal punto que se duda de su carácter elemental con tanta razón que estos constituyentes aparecen sumamente lábiles: se transforman unos en otros (así el neutrón en protón más electrón) sus pares se aniquilan o se crean y estas transformaciones, que se conocen en mayor número cada día, obedecen simplemente a principios de conservación (conservación de la energía-masa, de la electricidad, de la cantidad de movimiento, y de estas magnitudes, cuya unidad es la constante de Planck, momento cinético, spin).

Los términos de la filosofía escolástica se prestan a una sugestiva descripción de la simplificación progresiva de los constituyentes: aparecen como "materia" de una forma más diversificada, pero a su vez ceden el lugar a una "materia más sutil de la cual no son sino la "forma". En la etapa que se espera, la "materia" será probablemente este substractum energía-masa introducido por la relatividad, y, además, la carga eléctrica repartida en fracciones todas iguales, positivas y negativas, en el mismo número.



Esquema 2. — *La unificación actual y los problemas en suspenso.*

V

Conclusión

Hemos tratado de esbozar a grandes rasgos lo que ha sido el desarrollo de las teorías físicas, la progresiva unifica-

ción que se ha realizado y la que se espera para el futuro.

El edificio ya construído no deja de provocar una justa admiración. Pero no debemos ilusionarnos demasiado sobre su rápida finalización. En primer lugar, las necesidades de una exposición corta nos ha obligado a hacer silencio sobre muchas dificultades de detalle que no aparecen en nuestro esquema y sobre muchos puntos de interrogación que subsisten, por ejemplo la multiplicidad de los tipos de los mesones observados en los rayos cósmicos y que no son previstos por la teoría. En segundo lugar, la misma historia de la física nos aconseja la prudencia cuando soñamos la unificación.

En los últimos años del siglo XIX los teóricos podían pensar que estaban cerca de la meta: la teoría atómica estaba conglobando a la química, la termología y la acústica. Gracias a su complemento, la teoría del electrón, y gracias a la admirable teoría electromagnética, se explicaba la óptica, la electricidad, el magnetismo; y la misma mecánica parecía destinada a fundirse muy pronto en esta síntesis. El legítimo entusiasmo por la ciencia había dado lugar al *cientismo*, posición filosófica que algunos habían adoptado con una intransigencia contraria a la verdadera actitud científica.

Pero fué entonces cuando se produjeron revoluciones que vinieron a zapar el edificio, destruyendo las bases que parecían las más firmes y que se respetaban al igual que dogmas religiosos, imponiendo brutalmente hechos nuevos francamente heréticos: la relatividad acabó con la creencia en un tiempo absoluto y en la invariabilidad de la masa. La teoría cuántica destruyó el principio de continuidad formulado por el aforismo: "*Natura no facit saltus*". Ambas teorías mostraban que la venerable mecánica newtoniana no era sino una aproximación inaceptable en ciertos dominios.

El último golpe al conservadorismo ha sido dado por las famosas ***Relaciones de Incertidumbre*** de Heisenberg. Ellas debilitaron singularmente el principio de *determinismo*, el que se consideraba como columna maestra de todo el edificio de la ciencia. En el dominio experimental, la radiactividad abrió el camino al mundo insospechado del núcleo atómico con sus fuerzas de un tipo nuevo, destruyendo la creencia en la conservación de los llamados "elementos" químicos.

A cada rato puede surgir un nuevo descubrimiento que nos obligue a cambiar nuestros hábitos de pensamiento, recordándonos que no hay dogmas en la ciencia. Más que nunca, estamos convencidos de esta advertencia de Shakespeare: "Hay muchas más cosas en el mundo que en nuestra filosofía". Indudablemente el edificio nunca será terminado y eso es todavía más bello.

BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA

Toxemias del embarazo

TOXEMIAS OF PREGNANCY. HUMAN AND VETERINARY. *A Ciba Foundation Symposium. 1 vol., 280 pág. 93 ilustraciones. London, J. A. Churchill Ltd., 1950.*

La Ciba Foundation organiza periódicamente symposios en los que investigadores de diversas nacionalidades se reúnen para discutir temas científicos de actualidad. En el symposium sobre toxemias del embarazo realizado en enero de 1950 participaron cerca de 87 personas de reconocida autoridad internacional. Las comunicaciones presentadas han sido reunidas por la Ciba Foundation en el presente volumen que representa una valiosa puesta al día de nuestros conocimientos actuales sobre el tema, al mismo tiempo que revela los muchos problemas que quedan aún por resolver.

Las toxemias de la preñez no son exclusivas de la especie humana sino que aparecen en otras especies animales, especialmente en la oveja, y en este symposium médicos, veterinarios, patólogos, fisiólogos y bioquímicos tuvieron ocasión de exponer sus ideas, presentar las conclusiones de sus trabajos, y discutirlas con toda amplitud.

El Profesor Pickering señala en su sumario que el término toxemia del embarazo es inadecuado, pues da un falso sentido de unidad de las diversas condiciones que ocurren en la realidad; además lleva implícito que dichas condiciones se deben a la acción de un veneno o toxina química, lo cual está lejos de haber sido probado. La lectura de este libro servirá para corregir esta falsa impresión y además mostrará hasta qué punto es diversa la patología de las desviaciones más comunes del estado fisiológico de preñez.

El gran número de contribuciones impide citarlas todas. Entre las 26 que figuran en el libro se destacan por su importancia las presentaciones de Huggett sobre fisiología de la preñez; Sheehan sobre lesiones patológicas en las toxemias hipertensivas del embarazo; Theobald sobre las toxemias del embarazo en la mujer; Parry sobre toxemias de la preñez en los animales domésticos con especial referencia a la oveja; Kellar sobre la circulación en el embarazo normal y patológico y de van Bouwdjik Bastiaanse y Mastboom sobre isquemia del útero grávido como probable factor causal de la toxemia.

Al final, J. Hammond presenta un sumario del symposium desde el punto de vista veterinario G. W. Pickering desde el punto de vista médico y F. J. Browne desde el punto de vista obstétrico.

En esta época en que la ciencia adelanta en forma tan acelerada, es indispensable que los investigadores puedan reunirse de vez en cuando para intercambiar informaciones e ideas y proporcionar a los profesionales que aplican los nuevos conocimientos una síntesis del estado actual de un problema determinado. La Ciba Foundation merece el agradecimiento de todos por haber comprendido esta necesidad, organizando symposios y publicando las comunicaciones presentadas en forma de libro. — E. B. M.

Biología

BIOLOGIA. *Chronica Botánica. Vol. 2º (1950-51). Waltham, Mass., U. S. A., 1951.*

Biologia, cuyo primer número apareció en 1947, como suplemento de ***Chronica Botanica***, se ha convertido en revista anual, conteniendo, ampliado y modificado, el temario de ***Chronica Botanica Calendar***. Comprende las siguientes secciones: 1º) Demeter: lista de las organizaciones internacionales vinculadas a la botánica y a la zoología (en prensa, aparecerá en el próximo número); 2º) *The Forum;* 3º) *Florilegium Biologicum;* 4º) *The Chronicle.*

Revista de síntesis, todos sus artículos son breves: 2 ó 3 páginas. Trae comentarios, notas biológicas, ensayos sobre la filosofía, historia, metodología de las ciencias biológicas, problemas de laboratorio, cuestiones de nomenclatura, informaciones sobre museos, herbarios, o instituciones donde se realicen estudios biológicos. Las colaboraciones, en lo posible, responden al siguiente plan: 1) una breve introducción, 2) revisión rápida de los conocimientos sobre el tema, 3) discusión crítica, 4) posible desarrollo en el futuro, trascendencia práctica, etc.

El volumen 2º de ***Biologia*** se inicia con un comentario de Arthur S. Aiton, de la Universidad de Michigan, quien en rápida ojeada histórica, señala el aporte que a la flora y a la fauna conocida del siglo XVI, significó el descubrimiento del nuevo mundo. I. W. Bailey se ocupa de "*Cooperation versus isolation in botanical research*" título que sugiere al lector la esencia del tema tratado por Bailey.

Tras un artículo de Léon Croizat "*Pritzel's specimen Bibliographiae Botanicae*", comienza *The Forum* (pág. 40), importante sección que cuenta con el aporte de 29 firmas de reconocida competencia científica.

Buchholz plantea el futuro de la morfología botánica en tanto M. Fernald se ocupa del porvenir de la botánica sistemática. D. Johansen, comenta una nueva clasificación (propuesta en *Chronica Botanica* 7, 1942) para plantas superiores. En el diagrama de las Espermatófitas, único considerado, se han suprimido los conceptos: división y clase, apareciendo en cambio el de *Phylum*. En lo demás se sigue más o menos el esquema de la taxonomía clásica. Cain presenta un mapa fisiográfico como contribución a la geobotánica, al que acompaña con un detalle de los símbolos usados y de un índice bibliográfico. La comunicación de Frank Egler trata los tipos florales. Acompaña el texto con 6 buenos esquemas que corresponden a los 6 tipos básicos de flores. Cutler, al ocuparse del origen geográfico del maíz, cita las publicaciones de Weatherwax, Mangelsdorf y Reeves sobre el tema. El autor supone que el centro de origen de dicha planta está al noreste de Coroico, Bolivia. Un artículo de Gonçalves da Cunha sobre la teoría del condrioma vegetal, da motivo a un interesante comentario de Louis Emberger sobre el mismo tema.

En la sección "*Florilegium Biologicum*" el lector encontrará entre la treintena de títulos, algunos tan diversos como: "*Hibiscus mutabilis*" (*Poemata botanica N = 6*) "*Genetics, taxonomy and ecology in India*", "Principios sanitarios para facilitar el comercio internacional de plantas y otros productos vegetales", de Juan B. Marchionato.

En la parte final del volumen, con el título de *Special supplement*, se incluye un trabajo de Phaff, sobre la deshidratación de frutos y vegetales.

La sección bibliográfica de *Biologia* es asimismo interesante. P. Mangelsdorf comenta la Bromatología indígena de J. Storni, I (1942), publicada por la Universidad de Tucumán.

Resta decir que este volumen está ilustrado convenientemente, trae un índice por temas y los artículos aparecen en la lengua hablada por sus autores, esto es, inglés, alemán, francés, castellano y portugués. — Catalina C. de Oliveri.

Terapéutica auto-hipnótica

Das autogene Training. Konzentrative Selbstentspannung. *(El entrenamiento autógeno. Autorrelajación concentrativa), por J. H. Schultz. Sexta Edición. XIX + 325 págs. + 17 figs. Stuttgart, Georg Thieme Verlag. 1950.*

Ningún entendido en la materia puede desconocer que prácticamente toda la psicoterapia moderna deriva, de modo más o menos directo, de la labor fundamental de Sigmund Freud, de quien, como recientemente dijo Lain Entralgo, "hasta los adversarios son discípulos". Es tanto más digna de ser destacada la originalidad del enfoque psicoterápico de J. H. Schultz que es, sin duda alguna, el único que se acerca a los problemas de la curación por el espíritu con una teoría y un método que nada debe al psicoanálisis. Schultz partió de los experimentos auto-hiptónicos de Oscar Vogt y desarrolló un método destinado a producir, a través de ejercicios relajantes sistemáticos, una modificación general de la persona, capaz de permitir todos los efectos alcanzables en los estados sugestivos genuinos.

El hecho de que el libro vió, en menos de veinte años, seis ediciones demuestra claramente que se trata de algo muy útil en la práctica psicoterapéutica. Desde el punto de vista general, sin embargo, parece aún más interesante el que las investigaciones de Schultz sobre las posibilidades de inducir en sí mismo un estado psicosomático especial, favorable a la producción de cambios notables en la función del organismo, lo haya conducido a un redescubrimiento occidental de esa "psicotécnica mística" que se conoce en la India bajo la denominación de yoga.

La gran cultura del autor le permite precisar estas relaciones como también las que existen entre su método y el método de relajación muscular de Jacobson, así como los hallazgos que hicieron respecto a la importancia de fenómenos de tensión, aquellos psicoanalistas que se interesaron en la psicopatología de las inhibiciones. Asimismo, destaca Schultz las consecuencias que se pueden sacar de sus observaciones para una mejor comprensión de los efectos psicológicos de la gimnasia. No cabe duda, en efecto, de que más allá de las instrucciones claras y precisas que da para la utilización del entrenamiento autógeno, suministra una contribución valiosísima a una psicología de la conducta más allá del campo de la motivación. Este hecho hace que el libro, que por razones incomprensibles hasta ahora no ha sido traducido a ningún idioma, constituye una fuente de información y estímulo de primera categoría para todo psicólogo y psicopatólogo. — Krapf.

Histamina y antihistamínicos

Histamina y antihistamínicos, *por B. Lorenzo Velázquez y P. D. García de Jalón. 176 págs. + 55 figs. Barcelona, Madrid, Lisboa, Editorial Científico-Médica, 1950.*

Sobre un tema de palpitante actualidad los catedráticos de farmacología, profesores B. Lorenzo Velázquez, de Madrid, y P. D. García de Jalón, de Cádiz, acaban de redactar una monografía que en efecto viene muy a propósito, pues sobre el tema que tratan la literatura está amontonándose de tal modo, que se necesitaba la labor, paciencia y experiencia de tan destacados autores para presentar al lector un cuadro claro, completo y conciso de este problema realmente complejo. Desde una base general e histórica, sobre la alergia y el efecto histámino, llegan a contemplar la

terapéutica antialérgica moderna, realizada por los llamados antihistamínicos. Consideran los autores esas substancias desde un punto de vista químico y farmacológico, exponiendo cuestiones muy complicadas de manera bien comprensible. La discusión general es seguida por la descripción de los efectos farmacológicos de los antihistamínicos sobre los diferentes órganos y sistemas del organismo. El capítulo final se ocupa de la posología y aplicaciones terapéuticas de los antihistamínicos de síntesis, refiriéndose a las observaciones y opiniones diferentes y a menudo contradictorias de los diversos autores. Cuando redactaron el texto de la monografía, todavía el empleo de algunos antihistamínicos en el resfriado común estaba muy en boga, particularmente en la gran república del norte americano, evolucionando en forma sensacional, en particular la venta directa de los mismos al público. Entretanto, voces más críticas se hicieron oir en el mismo país y en otras partes de modo que hoy en día ya no se habla más de aquella "indicación específica". La forma en que los autores de la monografía se refieren a tal asunto, muestra su razonamiento sano y crítico.

Quién se interesa por el tema del epígrafe, encontrará en el libro que comentamos una fuente bien documentada, llena de información y agradable de leer. En realidad, los autores llegaron muy bien a la finalidad que se propusieron, o sea "exponer en ordenado desfile la serie de datos que sobre tan interesante tema están dispersos en publicaciones de estos últimos años, y ensamblando en él una porción de datos y hechos de factura original".

Proyecta el profesor Velázquez editar sucesivamente, con sus colaboradores, una serie de monografías similares, sobre temas farmacoterápicos de actualidad. Si logra escribirlas con la misma competencia y elegancia estilística, les auguramos un bueno y merecido éxito. – P. O. Wolff.

Energía atómica elemental

Energía atómica, presente y futuro, *por Maxwell Leigh Eidinoff y Hyman Ruchlis, con introducción del Dr. Harold Urey, ilustraciones de Maurice Sendak, traducción de Rodolfo J. Walsh. XIII + 348 páginas y numerosos dibujos ilustrativos. Librería Hachette S. A., Colección Saber.*

Contenido

El libro contiene una descripción histórica elemental, sin fórmulas matemáticas y sólo unas pocas fórmulas químicas, de nuestros conocimientos atómicos desde los griegos hasta el presente y aventura algunas vistas del futuro. Está dividido en cuatro partes. Comienza observando que las fuentes de nuestra energía en la época moderna, el carbón y el petróleo, son perecederas y no pueden sostener nuestra civilización industrial por mucho tiempo más. El sol, en cambio, parece disponer de fuentes de gran aguante: la transformación de materia en energía. A ello se ha llegado en la tierra, en el laboratorio, en los últimos años.

Para explicar el progreso efectuado, principia con Demócrito y sus ideas atómicas, los cuatro elementos de Aristóteles, los sueños y trabajos de los alquimistas medioevales y llega pronto, a los "arquitectos" de la química atómica moderna: Dalton, Boyle, Cavendish, Priestley, Lavoisier y Proust. Describe en forma amena la formación de moléculas a partir de átomos en la "pista química de baile" ilustrada por un bien logrado dibujo cómico. Describe, en seguida, la equivalencia mecánica del calor y la teoría dinámica de los gases como introducción al atomismo de los gases y de la electricidad, para llegar a la explicación electrostática de la valencia de algunas moléculas. La historia de los tubos de rayos catódicos permite a los autores presentar las cargas específicas de iones y electrones, completando el cuadro con la experiencia de las gotitas de aceite de Millikan, para obtener el valor de la carga eléctrica elemental. Menciona, al pasar, el modelo atómico de Thomson. Cierra la primera parte una rápida descripción de la naturaleza de la luz, de los resultados del análisis espectroscópico y del uso de los rayos X, llegando a plantear la dualidad onda-corpúsculo.

La segunda parte va desde la radiactividad natural a la radiactividad artificial. Parte de Becquerel, menciona los trabajos de los Curie, los trazos en la cámara de niebla de C. T. R. Wilson, el contador de Geiger e introduce la familia radiactiva uranio-radio. El modelo atómico de Rutherford-Bohr y los numeros de Moseley permiten explicar la isotopía natural e introducir las ideas sobre estructura nuclear antes y después del descubrimiento del neutrón. La descripción de las máquinas aceleradoras de partículas conduce a la transmutación artificial de algunos átomos y a sus efectos energéticos, en los que tenemos cambios de materia en energía y de energía en materia. El relato de la búsqueda del neutrón, a partir de Bothe y Becker, por los Joliot-Curie y su descubrimiento por Chadwick permite describir algunas de las numerosas transformaciones nucleares que es capaz de producir, conduciendo, a menudo, a isótopos radiactivos artificiales. Completa el cuadro el encuentro del deuterio por Urey, a partir de la predicción de Birge. El amplio panorama de esta segunda parte es redondeado con un capítulo sobre rayos cósmicos, sus efectos, el descubrimiento del electrón positivo y de la formación y extinción de pares de electrones positivo y negativo.

La tercera parte se ocupa de la reciente historia que va desde el descubrimiento de la fisión del uranio en 1938 hasta la explosión de Alamo Gordo, Nueva México, en 1945. Principia con el relato de la búsqueda infructuosa de elementos transuranianos por Fermi y discípulos en Roma primero, y por Curie y

Savich en París, después, hasta el descubrimiento de la fisión del uranio por Hahn, Meitner y Strassmann en Berlín, produciendo no elementos más pesados que el uranio, sino una cantidad de elementos livianos, rayos gama, energía cinética y neutrones. La producción de estos últimos, a razón de 2 a 3 por fisión, sugirió inmediatamente la posibilidad de una reacción en cadena y de una explosión nuclear. A la descripción elemental de la reacción en cadena es dedicado un capítulo entero. Sigue la historia de las pilas de Fermi en 1942 en Chicago, de Argonne y de Clinton en 1943 y las pilas grandes de Hanford (1943-45) destinadas a producir Plutonio en gran escala. A la historia de aventuras del agua pesada noruega, usada como moderador de la velocidad de los neutrones, es dedicado un capítulo; otro a la separación del isótopo U235 por difusión fraccionada, y otro a la separación parcial del mismo por medio del calutron de Ernest Lawrence en Berkeley. La bomba atómica, su modo de explosión y la noción de tamaño crítico son tratadas brevemente. Termina la tercera parte con un relato de las explosiones de Alamo Gordo, de Hiroshima, de Nagasaki y de Bikini, poniendo énfasis en el tremendo poder destructor de la bomba atómica.

La cuarta parte contiene las aplicaciones presentes y futuras de la fisión nuclear. Se ocupa de las posibilidades de producir calor, a baja y alta temperatura, para calefacción, para transformar en electricidad y en movimiento de submarinos, aviones y barcos de superficie. A continuación, se sueltan las riendas a la fantasía y se describen aplicaciones futuras plausibles unas, aventuradas otras. Dos interesantes sugestiones de Gamow son descritas: la preparación de fuentes de energía en paquetes del tamaño deseado, por medio de substancias radiactivas artificiales, paquetes llamados acumuladores atómicos, y la impulsión de cohetes por la descomposición radiactiva o por la fisión de delgadas capas de materia propiada colocadas sobre la cara posterior o popa del mismo. Las aplicaciones de isótopos radiactivos artificiales, tales como carbono, fósforo, iodo, al estudio de múltiples problemas de la biología humana, animal y vegetal y de la investigación industrial ocupan dos capítulos. Al final, los autores se hacen eco del conocido libro "Un Mundo o Ninguno", al que declaran "lectura obligatoria para todos los hombres interesados en el futuro del mundo", citando opiniones expuestas allí por Urey, Oppenheimer, Arnold, Wigner, Compton y otros.

Comentario

El libro es una valiosa contribución a la divulgación de los resultados más espectaculares de la física y de la química modernas. Permite al lector inteligente, como lo menciona Urey en su prólogo, tener una noción, aunque sea elemental, de las palabras que, cual nuevos dioses, influyen sobre nuestras vidas: átomos, moléculas, isótopos, electrones, protones, neutrones, radiación, energía nuclear, descomposición radiactiva, reacción en cadena, pila de uranio, fisión nuclear, etc.

El estilo de texto e ilustraciones está influenciado, sin duda, por los conocidos libros populares de Gamow. Muchos capítulos pueden leerse con la misma facilidad y el mismo interés con que se lee una novela detectivesca. La cantidad de información facilitada al lector es grande, sin revelar por cierto, "secretos atómicos". Por el contrario, al describir la pila atómica, omite muchos datos que son ya del dominio público. Un dato interesante para nosotros es que la pila de uranio de Chalk River, Ontario (que funciona con agua pesada) y una planta química de separación de plutonio, que ya están funcionando, han costado, en total, veinte millones de dólares y tienen un presupuesto anual de tres millones y medio. Sumas módicas, por cierto.

El nivel del libro es desparejo. Entre capítulos excelentes se encuentran otros deficientes. En el capítulo 21, por ejemplo, al mencionar al caballo como fuente principal de potencia de la antigüedad (p. 262) olvida injustamente a los esclavos, a los bueyes, a los mulos, a los asnos y a las llamas; al describir la máquina de vapor (p. 264) olvida mencionar lo esencial de un dispositivo automático, el servomecanismo formado por la excéntrica y las válvulas; al querer explicar la propulsión a chorro dice (p. 265) que "el extremo *anterior* de la cámara de combustión es empujado hacia adelante por la reacción del gas que sale rápidamente por la parte *posterior*" (itálicas nuestras) olvidando la ley de Newton según la cual la fuerza está dada por la variación del impulso, lo que en el caso presente significa que el empuje sobre el extremo anterior se produce por la *aceleración* hacia atrás del gas en cuestión, en el lugar en que se produce tal aceleración; al afirmar, en la misma página, que cualquier forma de energía, incluso el calor, puede convertirse en las demás, se afirma demasiado, olvidando el segundo principio de la termodinámica; al decir "que las corrientes eléctricas podían producir magnetismo (el electroimán)" (p. 266) se sugiere que el fenómeno es contingente y que ellas podían, también, no producirlo; se confunde, además, el electromagnetismo con el electroimán, cosas no idénticas por cierto; al afirmar, pocas líneas más abajo, "que podía crearse una corriente moviendo un alambre cerca del imán", se olvida agregar que el alambre debe ser un conductor y formar un circuito cerrado; al insistir, dos frases más abajo, en *alambres* que giran y mencionar *turbinas de vapor* impulsadas por *energía hidráulica*, se bate el record de errores gruesos en una sóla página; afirmar que los árboles muertos se transforman en carbón por simple compresión (p. 268) es afirmar demasiado. Es difícil decidir, sin tener el original, qué parte de estos errores es debida al traductor y qué parte al autor del capítulo. El capítulo siguiente contiene menos errores serios, pero contiene algunos: al afirmar que todos los re-

siduos y "cenizas" de la pila tienen forma sólida (p. 279) olvida el argón radiactivo, que es un gas; la descripción de la pila de uranio-carbono de pp. 282-283 es, por lo menos, confusa, pues no distingue entre una pila destinada a producir energía y una destinada a producir plutonio, y olvida que el "uranio purificado" (una vez separados el plutonio y los productos de la fisión) es deficiente en U 235; al comparar las existencias de carbón con las de "U 235" y mencionar "yacimientos... de U 235" (p. 284 y 285) olvida que los yacimientos son de uranio, con todos sus isótopos, y no de U 235, no hay yacimientos de U 235; lo que interesa, por otra parte, para el cálculo comparado de fuentes de energía, es el uranio y no tan sólo su parte de U 235, puesto que el plutonio proviene del U 238 y el proceso de *procreación* ("breeding") permite, por lo menos en principio, transformar más U 238 en plutonio que U 235 consumido; al hacer competir a la *energía atómica* con el carbón como *combustible* (p. 286) parece ilógico quemar energía para producir energía, el uranio debiera ser el sujeto de la frase; al leer que plantas pequeñas normalizadas (la traducción de "standardized" es normalizado) de energía atómica funcionarían como plantas auxiliares de las alimentadas a carbón (p. 286), siendo que las primeras trabajarían constantemente mientras que las segundas se encargarían a intervalos de la producción del "grueso" de la energía, uno sospecha que el "grueso" es el *pico de consumo* y que las plantas auxiliares serían las de carbón.

Una errata llamativa en un libro prologado por Urey, premio Nobel del agua pesada, es la que aparece repetidamente en los capítulos 16 y 17, a propósito del agua pesada. En página 214 se la define, en el texto y en la figura, como D_2O y se agrega que entre 5000 moléculas de agua, sólo 1 es de agua pesada; la descripción de una reacción de intercambio y su ilustración por una bonita figura en página 218, muestran que el resultado primario del intercambio sería DOH y no D_2O. El libro ignora la existencia de moléculas mixtas DH o DOH. Ahora bien, a menos que la existencia de estas moléculas fuese prohibida o poco probable, se tendrán, como resultado de cualquier intercambio, muchas moléculas DH o DOH por cada molécula D_2 o D_2O. Para concretar, si no hay prohibición total o parcial alguna y la proporción de isótopos es de 1:6400 (según tabla de Seaborg y Perlman) la proporción de DOH en agua común será 1:3200 pues hay 2 átomos de hidrógeno en molécula) y la proporción de D_2O en agua común será 1:40.960.000. Parecería más lógico, pues, llamar agua pesada a DOH. Cuál es la composición de la que vende Noruega?

Los capítulos deficientes son pocos y no afectan seriamente la bondad general del libro.

La labor del traductor deja que desear. A los errores ya anotados que le sean imputables debemos agregar: El instrumento de 6,3 metros de largo p. 134) no se llama "red de difracción" sino espectrógrafo; seguramente se trata de un espectrógrafo a red de difracción, la distancia focal de cuya cámara es de 6,3 metros de largo.

La frase del general Arnold: *"Now the limit (of possible loss) is set only by the total resources exposed to atomic bombs"* está mal traducida en página 334; la traducción correcta pudo haber sido copiada de la versión española de "Un Mundo o Ninguno" (American Books, Buenos Aires, 1946): "En la actualidad, el límite sólo está representado por los recursos totales expuestos a la acción de las bombas atómicas". Lo mismo puede decirse de la última frase completa de página 334: donde se lee "... pudo... causar más destrucción..." debiera estar "pudiera haber causado más destrucción..." o, mejor aún, "hubiera podido destruir", como tradujo Prélat. En página 294, línea 10, donde dice "activantes" debiera decir "capaces de ser activados".

Entre las erratas de alguna trascendencia se pueden citar: en página 184 léase 104,06 en lugar de 104,6; p. 231, nota al pie, la traducción de cyclotrón no es calutrón; p. 232, 1.6., "espacial" y no "especial"; pág. 242, 1.19, "fisionarse" y no "fusionarse"; (la frase que contiene esta palabra está, además, mal traducida: la detención de la reacción explosiva no se produce por la *destrucción* del material de la bomba, sino por su dispersión; p. 324, 1.2, "indiscriminada" y no "incriminada".

A pesar de las deficiencias anotadas, la lectura del libro puede ser recomendada a médicos, ingenieros, abogados, estudiantes en general, periodistas, legisladores y a jóvenes deseosos de encontrar vastos campos para su fantasía.

La impresión es excelente. — E. Gaviola.

Medición de potencia eléctrica

Potencia eléctrica, su medición, *por Luis J. Vasallo. 72 págs. Buenos Aires, 1950.*

Este libro es parte de un futuro tratado general de electricidad que el autor se encuentra preparando. En sus páginas el Ing. Vasallo revisa todas las técnicas que se utilizan prácticamente para medir la potencia eléctrica en los diversos circuitos; analiza los fundamentos teóricos y explica la parte matemática de cada técnica con sencillez. Como punto fundamental de partida comienza por definir exactamente qué se entiende por potencia eléctrica.

El desarrollo que el autor da al libro es el lógico: va de lo sencillo (corriente continua) hacia lo complejo (corriente trifásica). Una buena parte del libro está dedicada a los vatímetros y a sus detalles, su conexión en el circuito, sus causas de error, su constante, explica los diversos tipos de vatímetros, etc. El capítulo 4º está dedicado a explicar el caso de los circuitos trifásicos y el 5º a la medición de la potencia reactiva.

El libro finaliza con una bibliografía de los libros especializados más importantes que se han escrito en la especialidad.

Es de destacar que el autor al escribir este libro ha querido ofrecer un tratado práctico, con buenos ejemplos que orientan al profesional, y no un amplio tratado sobre la materia que agote completamente las posibilidades.

La presentación del libro es muy correcta, las ilustraciones muy oportunas y la impresión cuidadosa. No se han observado erratas en el texto. – ROQUE SEGURA.

Micotrofismos en las plantas

MYCOTROFY IN PLANTS. *Lectures on the biology of mycorrhizal and related structures, por P. Arthur Kelley. Págs. 223 + 16 figs. + 5 planchas. Waltham, Mass., The Chronica Botanica Co. (Buenos Aires, Acme Agency) (4,50 dólares).*

El lector argentino tiene en este nuevo envío de "Chronica Botanica" una síntesis completa y actualizada del problema de las micorizas. Basta leer algunos de los títulos del índice para advertir en qué forma Kelley ha sistematizado la materia de su libro. Así: razón del estudio de las micorizas, hongos endófitos, micorizas fósiles, distribución de las plantas micotróficas, estructura de las micorizas, simbiosis obligada, teorías sobre los micotrofismos, terminando con las fagocitosis micotróficas.

Revisión interesante porque logra destacar del conjunto ciertos aspectos de importancia creciente, como los relativos a la fisiología de los micotrofismos. Señala la coincidencia de algunas conclusiones. Las contribuciones de Linsbauer y Ziegenspeck, sobre la significativa reducción en el número y formación de los estomas, confirman las sospechas de Stahl a ese respecto.

Kelley sintetiza los estudios efectuados en los últimos años sobre la transpiración y absorción de agua y sales. La hipótesis de Hatch, aplicada únicamente a las micorizas ectotróficas, es confirmada años después por Routien y Dawson al establecer que las micorizas aumentan la capacidad de absorción de las raíces primarias.

Revisa con cuidado los trabajos sobre el metabolismo del nitrógeno. Cita entre otros autores a Frank (1894), que fué el primero que advirtió la importancia del hongo en la asimilación del nitrógeno; a Finn, que encontró que las plantitas de pino blanco infectadas con micorizas, absorbían más nitrógeno y potasio por unidad que aquellas no inoculadas utilizadas como control.

En cuanto a otro mineral, el fósforo, cita esta concluyente opinión de Mc Comb: "Sin micoriza los pinos adquieren fósforo con dificultad".

La simbiosis es analizada considerando su verdadero carácter de los simbiontes (Owen, 1947), diferenciando los casos de auténtico mutualismo de aquellos en que el hongo puede vivir saprofíticamente. A la fagocitosis micotrófica dedica el último capítulo, que termina con una conclusión crítica discriminada en seis párrafos. Al último corresponden estas opiniones que traduzco:

"El mecanismo de la fagocitosis es aparentemente iónico. "El hongo", ya sea ectofítico o endofítico, es un parásito potencial controlado por las reacciones de las células del huésped (Burges, 1936). Careciendo de suficientes substancias ionizables, el tejido es parasitado y destruído progresivamente. Poseyendo los necesarios iones los tejidos destruyen al hongo".

Al orden ya señalado de presentación de temas se añade una amplia documentación abundantemente citada en el texto, ya que en cada caso Kelley da la fecha y autor que realizó la observación mencionada.

Dos hechos son indudables: 1º) Europa continúa siendo el centro de los estudios sobre micorizas. 2º) Las micorizas de los árboles frutales y forestales atraen especialmente la atención de los investigadores, a ellas corresponden los trabajos realizados entre los años 1941-1946.

La rica bibliografía que enumera algo más de 380 autores, comprende los trabajos realizados desde 1829 hasta 1946. Prácticamente no incluye trabajos sudamericanos. En nuestro caso podemos señalar un olvido: Hauman (Anales de la Sociedad Científica Argentina, 1920), en "Un viaje botánico al Lago Argentino" se ocupó de algunas micorizas de los bosques australes (Simbiosis: micorizas). Acompañó la descripción de micorizas en *Nothofagus*, en *Condonorchis*, y en una saprófita, *Arachnites*, con dos láminas con dibujos y texto explicativos y dos fotografías de nódulos. En fecha más reciente (Rev. Arg. Agr. T. 13. 1946) Schnack y Covas anotan un caso de poliploidía en raicillas de una planta de *Larrea divaricata*, con nódulos radiculares. Los autores suponen que el simbionte segrega alguna substancia poliploidizante.

Las cinco planchas que cierran el libro de Kelley, lo mismo que los dos índices, uno para temas, el otro para especies, van en papel satinado. Las 16 ilustraciones incluídas son esquemáticas y claras. – C. COSTA DE OLIVERI.

INVESTIGACIONES RECIENTES

Excavaciones arqueológicas en la Gruta de Intihuasi (San Luis)

El Museo de La Plata, con la colaboración del Ministerio de Hacienda de la Provincia de San Luis, ha dado por finalizada la tarea de la excavación arqueológica de la célebre gruta de Intihuasi, luego de un período de labor ininterrumpida, de unos dos meses. Estas tareas, comenzaron a mediados del mes de setiembre p.p. fueron dirigidas por el autor de estas líneas, con la colaboración del personal técnico del Museo.

La gruta de Intihuasi se halla excavada en una de las laderas del cerro de su mismo nombre, situado a 8 km de la ciudad capital de la provincia. La gruta principal (Fig. 1), mide aproximadamente unos 30 metros de ancho en su boca, por otro tanto de largo, siendo su altura de 6 metros, término medio. En realidad se trata de dos grutas separadas, aunque idénticas en cuanto a su origen y contenido arqueológico, cuya formación se debe a la acción de los agentes erosivos al actuar sobre la roca traquítica que forma el cerro de Intihuasi.

El interés arqueológico de Intihuasi, se puso de manifiesto por primera vez a fines del siglo pasado, cuando German Burmeister y Avé Lallemant realizaron algunas excavaciones en su interior.

Posteriormente fué visitada o excavada en forma parcial por otros investigdores, pero su estudio metódico no había sido realizado hasta la fecha.

El método utilizado en estas excavaciones del Museo de La Plata consistió en la cuidadosa extracción estratigráfica, por capas de 0.20 cm, con el reticulado habitual previo en cuadrículas de 2 metros de lado y el relevamiento total de la gruta (Figs. 2 y 3).

La cuidadosa aplicación de esta técnica permitió comprobar la existencia de, por lo menos, tres culturas distintas superpuestas, culturas que ocuparon la gruta en otros tantos períodos de tiempo, que en total comprende una historia de varios milenios, escrita y conservada en los sedimentos del relleno. Estos sedimentos están formados de abajo hacia arriba por las capas siguientes: 1) sedimentos de carácter loessoide en las que se intercalan capas de gravas y arenas gruesas, con un espesor total desconocido, pues al llegar a los 8 metros debió suspenderse la excavación sin haber alcanzado la roca virgen, por el peligro de un derrumbe y la falta de interés arqueológico, ya que esta primera capa no contiene restos. Sólo se hallaron en ella los fragmentos fosilizados de huesos de un carnicero y placas de la coraza de un armadillo; 2) capa de arena de 0.40 cm de espesor, cementada por carbonatos, también desprovista de restos arqueológicos; 3) sedimentos rojizos obscuros, cuyo espesor oscila entre 0.05 y 0.25 cm; 4) sedimentos húmedos, muy ricos en materia orgánica, cuyo espesor oscila entre 0.40 y 1.50 metros. En este piso se hallan gran cantidad de huesos partidos, acumulaciones de cenizas, mantos de carbón y restos de los fogones indígenas. Ésta es la capa que proporciona todos los hallazgos de la industria aborigen.



Fig. 1. — *Vista de la gruta de Intihuasi. La altura de los obreros permite, comparativamente, apreciar la magnitud de la misma.*

La primera cultura que habitó la gruta, y cuyos restos son por lo tanto los que se hallan a mayor profundidad, fué de tipo sumamente primitivo. Pertenece al grupo que en etnología se denomina culturas marginales; su economía estuvo basada en la caza exclusiva



Fig. 2. — *Vista del interior de la gruta una vez reticulado el terreno para proceder a la excavación estratigráfica.*



Fig. 3. — *Vista de las excavaciones donde se puede apreciar la extracción por capas.*

del guanaco cuyos huesos partidos a lo largo, para aprovechar la médula, se hallan a millares en los fogones. Junto a los productos económicos fundados en la caza, estos indígenas aprovecharon también los frutos de distintas semillas silvestres que molían en pequeños molinos planos (conanas) de los que se hallaron centenares de especímenes. Las semillas se almacenaban en pozos excavados en las partes altas de la gruta, en las proximidades de las paredes, dentro de la capa consolidada por el carbonato (Capa 2). El instrumento más característico de esta cultura fué un proyectil provisto de punta alargada en forma de hoja de laurel y base semicircular. Estas puntas, que muy probablemente usaron como dardos arrojados con propulsor, están trabajadas en cuarzo y talladas en ambas caras. Ameghino había ya señalado la presencia de estas puntas en "paraderos" muy antiguos de la provincia de Córdoba, a fines del siglo pasado. El autor de estas líneas pudo aislar la cultura a que pertenecían en un yacimiento de pampa de Olaen (Ayampitin) en investigaciones realizadas hace unos diez años, pero sin poder precisar entonces la posición relativa de la misma en relación con las otras culturas de esa área. Estas investigaciones de Intihuasi permiten establecer, sin ningún género de dudas, su alta antigüedad y su situación cronológica, anterior a las demás formas culturales ya conocidas en Córdoba y San Luis. Otros indicios permiten asignarle una amplia distribución geográfica, que inclusive comprendería tal vez áreas del N. O. argentino, con lo que su estudio será de fundamental importancia para nuestra prehistoria.

Inmediatamente por encima de la primera cultura que pobló la gruta (cultura de Ayampitin), hallamos los restos de otro complejo cultural caracterizados por un utilaje lítico y óseo más abundante, compuesto por agujas, perforadores, retocadores para fabricar instrumentos de piedra, adornos de concha, grandes panes de colores rojo y amarillo, formados por sustancias minerales, convenientemente molidas y preparadas para su utilización en pinturas tanto corporales como rupestres. La industria de la piedra de esta cultura se caracteriza por la presencia de cuchillos, raspadores, raederas, y algunos magníficos ganchos de propulsor. También se hallan molinos y manos que denotan una actividad intensa de recolección. Las puntas de proyectil típicas son de forma triangular, de base recta o escotada. Esta cultura, como la que la precedió en tiempo, no conocía el uso de la industria alfarera. Sus restos habían sido identificados también en la provincia de Córdoba, en un yacimiento descubierto por el Ing. Aníbal Montes en Ongamira y excavado por el Dr. O. Menghin y el autor de esta noticia.

El último pueblo que habitó la gruta, el más reciente en su larga historia, es el antecesor inmediato del indígena que halló el conquistador español cuando pisó por primera vez el territorio puntano. Sus restos no son muy abundantes en Intihuasi, están mejor definidos y se hallan con más frecuencia en un abrigo situado a varios kilómetros al O. Esta cultura se caracteriza especialmente por la presencia de pequeñas puntas triangulares. Es en este período en el que se introdujo el uso de la alfarería y con toda probabilidad la agricultura, juntamente con el arco y la fecha.

La elaboración científica definitiva de los datos proporcionados por estas excavaciones requieren, por la cantidad de hallazgos realizados, un tiempo considerable y precisan del concurso de distintos especialistas para la identificación de los restos faunísticos, el estudio de los sedimentos de relleno y las fluctuaciones paleoclimáticas y tantos otros problemas de interés para la arqueología, pero no hay duda que una vez realizados contribuirán grandemente a darnos, merced a la correlación con otras investigaciones estratigráficas practicadas en la provincia de Córdoba, una clara visión de la perspectiva histórica de las culturas aborígenes que poblaron la región de las sierras centrales de nuestro país. — Alberto Rex González.

Las reacciones químicas para el diagnóstico del cáncer.

En el deseo de facilitar el diagnóstico del cáncer, son muchos los autores que se han ocupado de encontrar una reacción química de realización simple que permitiera establecer en forma precoz la existencia del mismo en el organismo.

Como en general un transtorno patológico produce modificaciones en la constitución de la sangre, la búsqueda se ha orientado en primer lugar en este sentido.

Numerosas son las reacciones que se han propuesto; de ellas, cuatro han alcanzado una relativa boga en los últimos años. Son la reacción de Savignac, Grant y Sizer (1) basada en la modificación del poder reductor del suero o del plasma de pacientes con cáncer, frente al azul de metileno; la reacción debida a Black, Kleiner y Bolker (2) que se funda en diferencias entre la coagulación por el calor del plasma de personas normales y enfermas; la reacción denominada de Huggins (3) basada en diferencias de reactividad de sueros de normales y cancerosos, con el ácido iodo acético y finalmente la reacción de Winzler y Smyth (4) que tiene como base diferencias observadas entre el contenido de mucoproteínas del plasma en enfermos y normales.

Las mismas se han empleado en muchos laboratorios con resultados variables y han sido hace poco sometidas a un estudio crítico por un grupo de investigadores de California (5).

Las conclusiones no son muy alentadoras para la seguridad de las reacciones. Las estudiaron en 77 pacientes de cáncer con diagnóstico bien establecido y en 149 casos en los cuales no existía duda sobre la carencia total de formaciones malignas.

Encontraron que para los casos, que en forma absolutamente segura correspondían a enfermos, las reacciones daban solamente entre el 69 y el 34 % de positivas, mientras que en aquéllos que no tenían enfermedad maligna se encontraban resultados negativos seguros solamente entre 91 a 55 % de los casos, según la reacción utilizada. Es decir que no sólo no dió resultado positivo un porcentaje elevado de enfermos de cáncer, sino que hubo un número elevado de reacciones falsamente positivas en personas sanas.

---

(1) Savignac, R. J., Gant, J. C., Sizer, I. W.: *Research Conferen. on Cancer. Amer. Assoc. Adv. Science*, 1944 (pág. 241). Black, M. M.: *Cancer Res.* 1947, *7*, 321.

(2) Black, M. M., Kleiner, L. S., Bolker, H.: *Cancer Res.*, 1948, *8*, 79.

(3) Huggins, C., Miller, R. M., Jensen, E. V.: *Cancer Res.*, 1949, *9*, 177.

(4) Winzler, R. J., Smyth, I. M.: *J. Clin. Inv.*, 1948, *27*, 1948.

(5) Henry, R. J., Berkman, S., Lette, M. S., Winzler, R. J.: *J. Am. Med. Assoc.*, 1951, *947*, 37.

La presión intrarrenal

Mediante un simple e ingenioso procedimiento el Profesor H. G. Swann y sus colaboradores del laboratorio de fisiología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Texas han medido y registrado gráficamente la presión intrarrenal intersticial en el perro (1). Se encontró que en condiciones normales dicha presión era muy elevada alcanzando término medio un valor de 25 mm Hg. Ello hacía presumir que la presión en el interior de todos los conductos llenos de líquido (tubos renales, linfáticos, capilares, venas) debía exceder los 25 mm Hg, pues en caso contrario la presión intersticial colapsaría dichos conductos, impidiendo el flujo de los líquidos que los llenan.

A fin de verificar esta hipótesis se idearon métodos para medir la presión de las venas intrarrenales. Es sabido que la sangre que proviene de la arteria renal, después de recorrer los capilares glomerulares, pasa a la arteria eferente, la cual se resuelve en una nueva red capilar. La sangre de estos capilares es recogida por las venas interlobulillares que son tributarias de las venas arciformes. De estas últimas, que ocupan el límite entre la corteza y la médula y siguen una dirección paralela a la corteza, nacen unas ramas voluminosas, las venas interlobares, que van a formar la vena renal.

Los autores mencionados (2) han logrado introducir, a través de la vena renal, un fino catéter hasta llegar a las venas arciformes. Conectando este catéter con un manómetro de agua registraban simultáneamente la presión venosa intrarrenal y la presión intrarrenal intersticial. Hallaron así que como lo suponían, la presión en la vena arciforme era más o menos de igual magnitud que la presión intersticial intrarrenal y que variaba junto con ella y en el mismo sentido en diversas condiciones experimentales. Por ejemplo, durante la diuresis provocada por glucosa o urea, la presión en la vena arciforme subió hasta alrededor de 53 mm Hg, lo mismo que la presión intrarrenal. Por el contrario, la inyección de adrenalina provocó una caída de ambas presiones a valores cercanos a los 9 mm Hg.

Un hecho de gran interés comprobado en estos experimentos es que al retirar el catéter lentamente, de a un milímetro cada vez, mientras se registra simultáneamente la presión venosa, llega un momento en que la presión cae bruscamente de 25 a 7 mm Hg. Hecha la autopsia se comprobó en todos los casos que la punta del catéter se hallaba en una vena interlobar a 1 mm más o menos por debajo de la confluencia con las venas arciformes. Debe existir allí alguna constricción fisiológica que, interponiendo una resistencia en la circulación venosa renal, mantiene la presión por detrás de dicha confluencia a un nivel superior a la presión intersticial intrarrenal; de tal manera la sangre quedaría endicada por detrás de

ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y DE LA INVESTIGACIÓN

El futuro de la parasitología *

En un editorial aparecido en Nature ** se analiza el cambio que ha sufrido el panorama de la parasitología en estos últimos años, por la introducción en esta disciplina de los métodos proporcionados por la bioquímica y biofísica. El creciente número de trabajos fisiológicos experimentales e inmunológicos que se están realizando sobre los parásitos ha hecho surgir una nueva revista "Experimental Parasitology" editada en Nueva York. Podemos formarnos una idea de la calidad de aquéllos y de los problemas que abordan, a través de algunos artículos recientes de Hobson (1), Read (2), Smyth (3), Wardle (4), Lwoff y colaboradores (5) y Lapage (6, 7).

Todos estos trabajos, en mayor o menor grado, cumplen con la máxima biológica de que *no es posible estudiar adecuadamente al animal separado de su medio.* El protozoo en la sangre, el helminto en el intestino, el ácaro de la sarna en la piel: todos ellos son animales inseparables de aquellos tejidos del mesonero que habitan normalmente. El problema central es, por eso, la relación del parásito con su mesonero. Hacia el estudio de éstos es que, ya sea por un método o por otro, dirige sus energías la parasitología. Para ésto son, sin duda alguna, de importancia los estudios de aquellas bellezas morfológicas y adaptativas del parásito que aún —y de ésto hemos de congratularnos— despiertan el interés y la admiración de las mentalidades sensibles a ellas. Se basan también en el estudio de la relación mesoneroparásito, los trabajos de índole económica, que tanto han ganado gracias al punto de vista moderno. No tenemos por qué temer, si le exigimos al parasitólogo que *sea principalmente un biólogo con conocimientos de bioquímica y biofísica,* que vayamos con ello a perder o postergar las ventajas económicas que esperamos. *Los más grandes avances en nuestro control de los parásitos dañinos han provenido del estudio biológico de sus actividades.* Es sólo buen sentido nuestra creencia de que, una vez que conozcamos cómo el parásito respira, se alimenta, excreta y usa, dentro del mesonero y a costas de éste, los múltiples procesos bioquímicos que puedan ligarlo a ese huésped, pronto aprenderemos a controlarlo; pero no mediante el dispendioso uso actual que hacemos de drogas peligrosas descubiertas más por casualidad que por métodos racionales, sino por ataques dirigidos contra alguno de los nexos fisiológicos entre el parásito y su mesonero —un método que puede resultar más barato y mucho más efectivo.

Una vez que logremos esta comprensión de la vida de los parásitos, ello nos reportará, sin embargo, algo más que medios eficaces de control. Nos proporcionará la comprensión de mucho más que el sólo parasitismo. En el tracto alimenticio, en el músculo, hígado, sangre, en prácticamente todos los tejidos de casi todas las especies animales, en las células mismas de que se componen los tejidos y aún dentro de sus núcleos, puede existir algún tipo de parásito empeñado en una lucha con su mesonero que, en su desarrollo, termina frecuentemente, no tanto en la extinción ya sea del mesonero o del parásito, sino en un estado de interdependencia mutua, en una tolerancia mutua escasamente discernible del estado que denominamos simbiosis. Este conflicto se basa en la fisiología; sus armas son las enzimas, los iones, los catalizadores y los anticuerpos. Todos los conceptos de la bioquímica y la biofísica figuran en su arsenal. Su estudio nos aportará, por eso, un conocimiento más amplio de los procesos fundamentales de la biología. No es exagerado esperar que, una vez que conozcamos, por ejemplo, los métodos mediante los cuales el nematode logra vivir en medios tan profundamente diversos como lo son las arenas de las playas y el contenido del duodeno del hombre o de los rumiantes, habremos descorrido el velo de muchos hechos aún desconocidos en biología. No es tampoco exagerado esperar que, una vez que comprendamos la biología de los virus, habremos penetrado más en el origen de la vida sobre la tierra. Mientras tanto, si somos hábiles, habremos, sin duda, aprendido la manera cómo el hombre puede vivir en armonía con sus propios parásitos.

El estudio de los organismos parasitarios, concebidos en esta forma amplia, no es meramente el estudio de los organismos perju-

* Traducción de M. E. Grassau de Oberti.

(**) *Nature:* 1951, *168,* 527.

---

dicha constricción, y el riñón hinchado por la sangre impulsada por el corazón.

Estos estudios abren nuevos horizontes en el campo de la fisiología renal, y obligarán a revisar muchos conceptos actualmente admitidos como definitivos.

(1) Swann H. G. y col.: *J. exp. Med.* 1950, *92,* 637.

(2) Swann H. G., Hink, B. W., Koester, H., Moore, V., Shine, J. M.: *Science,* 1952, *115,* 64.

diciales al hombre y a los animales y plantas que sirven a las necesidades humanas, con el limitado propósito de destruir estos organismos a fin de que el hombre pueda prosperar sino más propiamente el estudio biológico de un cierto modo de vida, de una de las muchas maneras cómo los seres vivientes han llegado, a través de su evolución, a convivir; de la importancia y el interés que este modo de vida tiene, considerado como un mecanismo de evolución, y de los problemas básicos que plantea a la biología. Llega, así, a ser asunto que incumbe a los biólogos, y por eso deberemos recurrir a la biología en demanda de alivio para los sufrimientos muertes y pérdidas económicas que causan los animales parásitos.

Si esto es así, y si deseamos realmente que se realice este trabajo, debemos proporcionarles a los jóvenes biólogos las posibilidades de su realización. No es necesario emplear la persuasión para que alguien emprenda este trabajo. Un hombre persuadido no podrá realizar jamás lo que uno inspirado realizará naturalmente. Debemos reconocer con franqueza que hay jóvenes biólogos que evitan los parásitos porque sienten horror a las enfermedades; hay otros a quienes la vida de los parásitos no les "divierte"; y otros más aún que tienen motivos más nobles que justifican su interés por otros campos; pero, en el caso de aquéllos que se sienten naturalmente atraídos hacia la experimentación sobre organismos parasitarios, ¿hacemos realmente todo lo que está en nuestras fuerzas por ellos?

Los problemas planteados por este tipo de trabajos son complejos y difíciles. No se les puede resolver en los dos o tres años exigidos para la obtención del doctorado. Se requiere para ellos un impulso vocacional que necesita libertad durante algunos años, años que traerán consigo (a menos que se produzcan descubrimientos casuales) fracasos, atrasos, esperanzas frustradas; años que pondrán a durísima prueba el espíritu científico más recio.

Si invitamos a hombres y mujeres jóvenes a enfrentarse con una perspectiva similar, no debemos explotar su devoción por estas disciplinas y sus agrados. Debemos proporcionarles honor, libertad, seguridad conómica, todos aquellos premios que merece la calidad y el valor de su trabajo. A cambio de ésto, ellos nos darán, en lo que a descubrimientos biológicos fundamentales se refiere, una recompensa que será enorme. Y en términos del alivio del sufrimiento humano y animal, la recompensa difícilmente podrá conmensurarse.

Bibliografía

(1) Hobson, A. D.: *Parasit.*, 1948, *38*, 183.

(2) Read, C. P.: *Rice Institute Pamphlet*, 1950, *37*, Nº 2.

(3) Smyth, J. D.: *Biol. Rev.*, 1947, 22, 214.

(4) Wardle, R. A.: *"The physiology of Tapeworms"*. Manitoba Essays, Toronto, 1937.

(5) Lwoff, A. et al.: *"Biochemistry and Physiology of Protozoa"*. New York, Academic Press, Inc., 1951.

(6) Lapage, G.: *Pub. Imp. Bur. of Agric. Parasit.* St. Albans, 1935.

(7) Lapage, G.: *"Nematodes Parasitic in Animals"*. London, Methuen & Co., Ltd., 1937.

Acta Científica Venezolana

El número 4 del tomo 2 (julio-agosto 1951) del Acta Científica Venezolana, revista de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia, trata, en su editorial, del Consejo Nacional de Investigación Científica y de la necesidad de su creación en Venezuela. A continuación figuran cuatro artículos generales: "Memorandum sobre la organización de un Consejo Venezolano de Investigación científica", por Torbjorn Caspersson; "Sobre las relaciones entre la lógica esquemática de Wittgenstein y la lógica axiomática de Hilbert", por Juan García Bacca; "Concepto de la consciencia en psicopatología", por A. Mateo Alonso, en el que, además, se refiere al aspecto terminológico del vocablo consciencia (conciencia); e "Interpretación electrónica de reacciones de oxidación y reducción", por Víctor M. Márquez.

En otra sección, denominada Investigación científica, figuran cinco trabajos. Augusto Bonazzi escribe sobre "Estudios sobre suelos tropicales"; J. M. Cruxent escribe sobre "Trincheras en la arqueología venezolana"; Francisco de Venanzi y Marianna Masin detallan en tres trabajos sus estudios acerca de los efectos del acetato de 11-desoxicorticosterona sobre la glucemia y el fósforo inorgánico del suero en diversas condiciones. Termina la revista con una sección destinada a resúmenes bibliográficos nacionales.

La Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia tiene su sede en el Instituto de Medicina Experimental, Ciudad Universitaria, Caracas, Venezuela.

Conferencia sobre Televisión en Londres

Entre los días 28 de abril y 3 de mayo próximos tendrá lugar en Londres, patrocinada por el Instituto de Ingenieros Electricistas, una conferencia sobre la contribución británica a la televisión. Los asistentes a este certamen, que según se anuncia tratará en forma amplia todos los aspectos técnicos de la televisión, efectuarán visitas a diversas instituciones científicas y técnicas de Londres y Birmingham.

EL MUNDO CIENTÍFICO

NOTICIAS ARGENTINAS

Octava Semana de Antropología

La Sociedad Argentina de Antropología realizó, en homenaje a la memoria de su ex presidente y distinguido hombre de ciencia argentino, Dr. Francisco de Aparicio, que falleciera últimamente, la Octava Semana de Antropología. Una parte de las deliberaciones tuvieron lugar en Buenos Aires y otra parte en la ciudad de Santa Fe, con el auspicio del Departamento de Estudios Etnográficos y Coloniales de esa Provincia.

Durante la sesión inaugural, celebrada en la sede de la Sociedad, calle Santa Fe 1145, el presidente de la misma, Dr. Salvador Canals Frau pronunció el discurso de apertura, leyéndose a continuación y en las sesiones siguientes, numerosos trabajos sobre temas de la especialidad. En Santa Fe las sesiones se llevaron a cabo en la Universidad Nacional del Litoral y se realizaron excursiones al yacimiento arqueológico de Arroyo de Leyes y a las ruinas de Cayastá.

XV Semana de Geografía

Se clausuró en marzo pasado la XV° Semana de Geografía que organizara la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos y que contara con el auspicio de la Universidad de Cuyo. Se realizaron sesiones en Mendoza, San Juan y San Luis. Además, en reuniones de mesa redonda, en las que intervinieron destacados especialistas, se aprobaron las siguientes ponencias:

Considerando la urgente necesidad de propender al estudio sistemático de los recursos naturales de la Argentina, con vistas a dilucidar las medidas conducentes a su conservación y explotación racional, recomienda a los geógrafos del país a realizar investigaciones individuales o en equipos sobre "clasificación y uso de la tierra". Por las mismas razones declara que es de alta conveniencia nacional la formación de geógrafos profesionales que puedan afrontar en lo futuro la tarea antedicha.

Atento a las necesidades de alcanzar cabal conocimiento de la distribución real de la población en el territorio nacional, recomienda que en los censos del futuro se realicen los relevamientos de población sobre base cartográfica.

Recomienda a la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos que la reunión del año próximo sea dedicada a honrar la memoria de Francisco P. Moreno, en el centenario de su nacimiento, y que se realice, de ser posible en el escenario de sus patrióticos trabajos geográficos.

III Conferencia Panamericana de Leprología

Con el auspicio del Ministerio de Salud Pública se realizó, en los primeros días de marzo, la Tercera Conferencia Panamericana de Leprología, a la que concurrieron especialistas del país y delegaciones extranjeras.

Fueron presentados a este certamen científico numerosos trabajos y se realizaron diversos actos sociales y visitas a establecimientos como la Colonia Mi Esperanza Sanatorio Sommer, etc.

IV° Congreso Interamericano de Cardiología

Se realizará en Buenos Aires, de acuerdo a lo resuelto por el III° Congreso Interamericano de Cardiología realizado en Chicago en 1950, el IV° Congreso Interamericano de Cardiología, organizado por la Sociedad Argentina de Cardiología y que cuenta con el auspicio del Gobierno Nacional. La sesión inaugural, destinada a los discursos oficiales y de bienvenida tendrá lugar el 31 de agosto a las 9 horas. Las sesiones científicas se realizarán de 9 a 12 y de 14 a 18.30, del 1° al 6 de septiembre.

El Comité Organizador del Congreso está integrado en la siguiente forma: Presidente, Dr. Pedro Cossio; Vicepresidentes, doctores Eduardo Braun Menéndez, Carlos Rodrigué, Alberto C. Taquini, Roberto Vedoya; Secretarios, Dres. Blas Moia, Juan C. Etchevés; Tesorero, Dr. Jorge González Videla; Protesorero, Dr. Isaac Berconsky; Vocales, Dres. Federico P. Arrighi, León de Soldati, Luis González Sabathié, Ignacio Maldonado Allende y René Malinow.

Los interesados en obtener una mayor información deben dirigirse al Secretario General, Dr. Blas Moia, Larrea 1132, Buenos Aires.

Noticias varias

—El Dr. Eduardo Braun Menéndez ha sido invitado por las Facultades de Medicina de las Universidades de Upsala y Lund, y por la Escuela de Medicina de Estocolmo, en calidad de *Visiting lecturer*, para dar conferencias sobre temas de su especialidad. También ha sido invitado para dar conferencias en las Facultades de Medicina de las Universidades de Bruselas, Lovaina y Lieja, en Bélgica, y en la Vrije Universitait de Amsterdam. El Dr. Braun Menéndez partirá a mediados de abril y permanecerá alrededor de un mes y medio en Europa.

—El Dr. Jorge Alvarez Noqué, Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Prótesis clínica de la Facultad de Odontología de Buenos Aires, ha partido para Estados Unidos para realizar en aquel país estudios sobre temas relacionados con su especialidad.

—El Prof. Guillermo Thiele, catedrático de la Facultad de Filosofía y Letras de Buenos Aires, se ha ausentado con destino a Francfort, con el objeto de pronunciar en los centros de estudio de esa ciudad conferencias sobre asuntos relacionados con su especialidad. El Prof. Thiele, que es asimismo Secretario General del Comité Argentino de Intercambio Cultural con los países de habla alemana, realizará diversas gestiones durante su viaje, tendientes a estrechar los vínculos que unen a las instituciones científicas de esos países con el nuestro.

—A fines de diciembre pasado partió para Francia, becado por el gobierno de ese país, el Doctor E. Balech, quien se propone estudiar allí biología marina, su aplicación a la pesca, y la organización de estaciones hidrobiológicas.

Phyton

Acaba de aparecer el número 2, diciembre 1951, que completa el tomo primero de esta revista internacional de botánica experimental, publicada en Buenos Aires bajo el patrocinio de *Domus plantarum.*

Trae este número tres trabajos: uno, de Sarasola y Garese, sobre resistencia a *Helminthosporium sativum* en plantitas de trigo y cebada por tratamiento de la semilla con sulfato de cobre; otro, sobre efecto de las altas temperaturas como factor de degeneración de la papa, firmado por R. Tizio, y uno de Nora M. de Raggio y M. Raggio, sobre influencia de las pulverizaciones de cera suspendida sobre la transpiración, fotosíntesis y respiración de *Vicia faba* L. Cierra el fascículo el índice del volumen I.

Los interesados en suscribirse a esta revista deben dirigirse a su Director, Miguel Raggio, Gaspar Campos 841, Vicente López, Buenos Aires, Argentina.

NOTICIAS DEL EXTERIOR

Consejo de Cooperación en Investigaciones Atómicas

Ocho naciones europeas: (Francia, Holanda, Alemania, Italia, Suiza, Dinamarca, Grecia y Yugoeslavia) han firmado un acuerdo para la reación del Consejo de Cooperación en Investigaciones Atómicas, una de cuyas funciones será planear la creación de un laboratorio internacional de investigaciones de física nuclear mantenido por los Estados miembros. El Gobierno Suizo ha propuesto que el nuevo centro de investigaciones se establezca en Ginebra; por su parte el Gobierno italiano ha ofrecido facilidades para instalarlo en Como. Se cumplirá así la resolución que adoptara la Conferencia para la Organización de los Estudios relativos a la creación de un Laboratorio de Investigaciones Nucleares, reunida bajo el auspicio de la Unesco. Como resultado de las deliberaciones la Conferencia recomendó que:

1) Se constituye un consejo de delegados de los países participantes, con sede en Ginebra para dirigir la ejecución del programa determinado en los párrafos 2 a 6.

2) Se acepte el ofrecimiento de la delegación británica, por el cual el sincrociclotrón para protones de Liverpool, de una capacidad prevista de 400 MEV, sea utilizada en una base europea.

3) Se acepte el ofrecimiento de la delegación de Dinamarca, a fin de utilizar el Instituto de Física Teórica de Copenhague para constituir, sobre una base europea, un grupo de estudios teóricos. Dicho grupo suministraría el apoyo teórico para el trabajo experimental efectuado con aparatos.

4) Se cree un grupo de estudios para un aparato intermedio.

5) Se cree un grupo de estudios para un gran aparato.

6) Se funde un grupo de estudios encargado de realizar el Laboratorio Europeo de Investigaciones Nucleares, centro donde se instalarían los aparatos y que serviría para la realización de estudios superiores.

Primer Congreso Europeo de Cardiología

En Londres, del 10 al 12 de septiembre próximo, tendrá lugar el Primer Congreso Europeo de Cardiología, en cumplimiento de lo dispuesto por la Sociedad Europea de Cardiología en la reunión efectuada en París, en septiembre de 1950. Asumirá la Presidencia Sir John Parkinson, quien desempeñará su misión en colaboración con el Presidente de honor y el Presidente de la Sociedad antes nombrada, Profesores Charles Laubry y Gustavo Nylin. Participarán en este certamen científico los cardiólogos de las sociedades nacionales de cardiología afiliadas a la sociedad europea y los invitados especiales.

Las sesiones científicas se realizarán en el Beveridge Hall y en el Deller Hall de la Universidad de Londres. Se efectuará una recepción oficial la noche del día 10 y un banquete el día 12 para clausurar el congreso.

Se ha resuelto que las proposiciones de comunicaciones científicas deben ser remitidas por los interesados a la sociedad de cardiología nacional a la que pertenezcan, la que los transmitirá al Bureau del Congreso. Para toda otra correspondencia los interesados deben dirigirse al Dr. K. Shirley Smith, Secretario del Colegio Europeo de Cardiología. Instituto de Cardiología, 35, Wimpole Street, Londres W. 1.

Publicación de trabajos del II Congreso Internacional de Bioquímica

Los editores de *Enzymologia* anuncian que aquellas personas que deseen publicar los trabajos presentados al Congreso en esa revista, pueden enviar desde ya copia del manuscrito al Director de la misma, Dr. W. Román, 3, Graysands Road, Hale, Cheshire, Inglaterra, quien, si existe tiempo suficiente, hará imprimir los mismos en forma previa, para ser presentados al Congreso.

Los resúmenes de los trabajos deben enviarse a la Secretaría del Congreso. De acuerdo al reglamento, los trabajos no serán publicados hasta después del 1º de agosto.

Las personas que lo deseen pueden enviar los manuscritos al Dr. V. Deulofeu, al domicilio de *Ciencia e Investigación*, quien se ocupará de remitirlos a la Redacción de *Enzymologia*.

Congreso Internacional de Medicina Física

Organizado por la División Británica de la Federación Internacional de Medicina Física, tendrá lugar en Londres, del 14 al 19 de julio, un Congreso Internacional de Medicina Física para tratar problemas de clínica, profilaxis y educación de la medicina física, así como todo lo relacionado con el diagnóstico y los métodos terapéuticos empleados en medicina física y rehabilitación. Durante el desarrollo del mismo s inaugurarán diversas exhibiciones técnicas, científicas e históricas.

Los interesados deben dirigirse al Secretario Honorario, International Congress of Physical Medicine, 45, Lincoln's Inn Fields, London, W. C. 2.

Instituto Entomológico Choui

El Director del Instituto Entomológico Choui (Chan-Chia-Kang, Shensi, Cinio) de China, desea establecer canje de publicaciones con instituciones similares e investigadores de otros países, y volver a organizar el que tenía establecido antes de la última guerra. Ha coleccionado gran cantidad de insectos chinos, y desea canjear ese material con bibliografía sobre *Thysanoptera Coccidae*, *Mallophaga*, *Anoplura* y *Siphonoptera*. Publica actualmente *Entomologia Sinica* (se han completado 5 volúmenes), *Insecta Sinensia* (en idiomas extranjeros), y el suplemento *Informo de Entomologio* (cuatro volúmenes, en chino), además de variedad de tarjetas postales con ilustraciones entomológicas. El Dr. Io Chou puede mantener correspondencia en chino, esperanto, francés, inglés, italiano y latín, debiendo los interesados dirigirse a la dirección arriba mencionada.

VIII Reunión del Consejo Internacional Permanente del Instituto Sudamericano de Petróleo

Con la concurrencia de delegaciones de la Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Perú y Uruguay, países en donde se encuentran constituídas Secciones Nacionales del Instituto Sudamericano del Petróleo, se realizará en la ciudad de Cochabamba (Bolivia), entre el 21 y el 26 de abril la VIII Reunión del Consejo Internacional Permanente de dicho Instituto (I.S.A.P.). Han sido invitados también numerosos técnicos vinculados con la industria petrolera de Colombia, México y Venezuela. Además de las sesiones técnicas, que se espera tendrán pleno éxito, se realizarán visitas a las principales instalaciones petroleras de Bolivia.

Unanswered questions

Ha llegado, con fecha enero 1952, el número 6 del mencionado Boletín publicado por el Servicio de Información Técnica, D.S.I.R., de Londres. Este boletín tiene por fin tratar de hallar respuestas satisfactorias a problemas científicos y técnicos específicos, una vez agotadas las fuentes normales de información. Se mencionan a continuación algunas de las preguntas que trae el mencionado boletín. Quienes tengan alguna información que proporcionar pueden dirigirse a: D.S.I.R. Intelligence I, Charles House, 5-11, Regent Street, Londres, S. W. I.

U.Q. 120: ¿Existe alguna reacción química que pueda utilizarse para obtener el valor medio de la temperatura ambiente a lo largo de un período de tres a cuatro meses? La variación posible de la temperatura es 5-25ºC.

U.Q. 122: ¿Existe alguna información disponible acerca del efecto de pequeñas concentraciones de nitrobencina (del orden de treinta partes por millón) en agua, tanto potable como de mar, sobre la corrosión del hierro y el acero?

U.Q. 136: ¿Existen datos que muestren una relación entre peso específico, alcalinidad y relación molar K_2O/SiO_2 para solución acuosa de silicato potásico?

Servicio internacional de resúmenes

En su reunión anual efectuada en Washington del 16 al 19 de octubre del año pasado, el Comité Ejecutivo del Consejo Internacional de Uniones Científicas, resolvió crear un servicio internacional de resúmenes (International Abstracting Service) con el fin de cooperar en la tarea que desarrollan las revistas especializadas existentes. Los interesados en conocer más detalles del nuevo servicio deben dirigirse al Prof. G. A. Boutry, Conservatoire National des Arts et Métiers, 292 rue Saint-Martin, París, Francia.

COMUNICACIONES CIENTÍFICAS

Eficacia del método de pesadas rápidas para medir la transpiración de plantas, I.

FÉLIX RAWITSCHER y JORGE MORELLO *

(*Departamento de Botânica, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, São Paulo, Brasil*)

INTRODUCCIÓN

Para el análisis correcto de la marcha de la transpiración, la botánica moderna usa, desde hace más de dos decenios, balanzas que permiten pesadas rápidas y exactas como las "balanzas de torsión". Con ellas es posible establecer una serie de determinaciones momentáneas, con tiempos de exposición brevísimos (de minuto en minuto).

Tales observaciones acostumbran hacerse con porciones vegetales cortadas, cuyo peso diminuto permite el uso de balanzas altamente sensibles.

Estas balanzas satisfacen todas las exigencias para poder ser utilizadas en el laboratorio y en el campo, y en este último caso, poseen un período de pasaje tan rápido, que permiten abreviar al mínimo la permanencia de la porción vegetal en el aparato, haciendo posible ejecutar determinaciones de transpiración, basadas no sólo en las condiciones fisiológicas internas, sino también en las físicas externas variables del lugar.

Históricamete, este método de pesadas rápidas ("rapid weighing" de los autores anglo americanos), fué usado por primera vez por Pfaff ([16]) en 1870 para determinar la cantidad de agua incorporada a la atmósfera, por un roble, durante todo un período de crecimiento.

En 1923, Huber ([6]) lo introdujo en la ecología experimental y en 1927 ([7]) describió la "Balken-Torsionswage" (balanza de torsión) fabricada por la firma Hartmann y Braun.

Stocker, en 1929 ([25]) describió otro tipo de balanza, bajo el nombre de "Reise-Probierwage" (balanza experimental de viaje) ejecutada por la casa P. Bunge como ideal para uso en el campo y con posterioridad adoptó la de "torsión" para sus trabajos sobre transpiración de plantas de la estepa húngara.

Desde esa época viene siendo usada por gran número de investigadores habiendo aparecido varios estudios críticos sobre la aplicabilidad y eficacia del mismo (Iwanoff [8], Schratz [23], Pfleiderer [17] Oppenheimer y Mendel [15], Konis [11], y Weinmann y Le Roux [26]).

El hecho de que este método hace necesario separar porciones vegetales (hojas y ramas), del resto de la planta, para poder valorar su pérdida de peso en unidad de tiempo y superficie, ha llevado a suponer que tal tratamiento podría conducir a resultados anormales. Las partes cortadas modificarían su comportamiento transpiratorio rápidamente, obteniéndose resultados que diferirían de los de planta "in situ".

Iwanoff ([8]), trabajando en las condiciones climáticas de Leningrado, con ramas de árboles, observó un aumento de la razón de transpiración después del corte. Este aumento pasajero se debería a que, en la hoja "in situ", la succión ejercida por los tejidos foliares, actúa sobre las columnas de agua de los vasos, que se encuentran así, bajo fuerte presión negativa cuando la planta no está saturada.

Al cortar el pecíolo de una hoja para pesarla, el aire que entra en los vasos hace cesar la tensión negativa; la savia podría así afluir libremente y en mayor cantidad a la lámina foliar, provocando, según Iwanoff, un aumento pasajero en los valores de transpiración de la hoja cortada, con respecto a los de la hoja intacta.

Schratz ([23]), usando el mismo método que Iwanoff, encontró, en plantas de Arizona, una disminución de la razón de transpiración después del corte. Este autor aconseja que los primeros valores de transpiración, resultantes de pesadas rápidas de hojas cortadas, solo pueden considerarse como típicos de las intactas, en el caso que posteriores pesadas indiquen valores decrecientes.

También observó que la rapidez era una condición indispensable para obtener valores iguales a la razón de la transpiración de hojas intactas; esto es válido especialmente para hojas que, como las de *Cedrela*, *Copaifera* y *Coffea*, (según observaciones de Rawitscher y Ferri [21], pág. 117, tabla 1 y fig. 1; Rachid [18] pág. 116 y Rawitscher [20], pág. 79) tienen movimientos estomáticos hidroactivos muy rápidos, pero no para aquéllas que los cierran lentamente como la mayoría de las plantas permanentes de los "Campos Cerrados" estudiadas por Ferri ([3])

* Los autores agradecen a la Rectoría de la Universidad de São Paulo por la beca otorgada a uno de ellos y al Conselho Nacional de Pesquisas por la ayuda económica prestada.

(*Anona coriacea, Byrsonima coccolobifolia, Erythroxylum suberosum, E. tortuosum* y *Kielmeyera coriacea*).

Pfleiderer ([17]) trabajando con un considerable número de especies, estudió la relación existente entre los valores obtenidos antes y después del corte, de pequeñas plantas cultivadas en maceta. Primero pesaba la planta envasada entera, y luego cortaba la parte aérea, cuya transpiración era medida en intervalos lo más breves posibles.

Llegó a las conclusiones siguientes: a) La razón de transpiración permanece prácticamente inalterada en los primeros 2 a 4 minutos después del corte reflejando con exactitud la pérdida de agua primitiva. b) Raras veces se observó un aumento de la transpiración después del corte; el efecto de Iwanoff parece no existir. c) Generalmente se notó una caída inmediata de los valores de transpiración, que era tanto más rápida cuanto más elevada había sido la pérdida de agua inicial y se debía a un movimiento de cierre de los estomas que comenzaba inmediatamente después del corte. d) Los valores de transpiración obtenidos 10 minutos después del corte, son generalmente demasiado bajos. e) Plantas marchitas, cuyos estomas probablemente ya estaban cerrados antes de iniciarse la experiencia, no demuestran ninguna caída de la curva transpiratoria después de cortadas.

Igual que Schratz, él concluye que, cuanto más rápidamente se efectúa la primer determinación de transpiración después del corte, tanto más exactamente corresponderán estos valores a los de la planta intacta.

Los gráficos, sin embargo, no nos parecen tan convincentes como se desprendería, de las conclusiones del autor y sus métodos, por ser complicados, carecen de nitidez. Además de esto, no todos los resultados fueron negativos, indicando, en algunos casos, aumento franco de transpiración después de hecho el corte. Oppenheimer y Mendel ([15]) trabajando con naranjo, compararon la pérdida de agua en hojas, durante el primero y segundo minuto después del corte, observando que, en experiencias realizadas por la mañana, obtenían valores más altos en el segundo minuto expresados como porcentaje del primero. Según estos autores, los resultados podrían, o concordar con la teoría de Iwanoff (el relajamiento de las columnas de agua en los vasos, en el momento del corte, causaría un aumento de la presión de vapor de los espacios intercelulares de la hoja, lo que favorecería la transpiración), o de otro lado, podrían también deberse a cambios rápidos en las condiciones externas.

Experiencias realizadas por la tarde, dieron, en algunos casos, valores ligeramente menores en el segundo minuto, siendo atribuídos a cambios en las condiciones externas, después de excluir la posibilidad que se debieran a movimientos rápidos de cierre de los estomas.

En 1943, Konis (apud Mendel 13 pág. 62) mostró que pequeños cambios en la temperatura de la hoja, producían grandes alteraciones en los valores de transpiración. Estas alteraciones se producirían rápidamente; por ello este autor aconseja que los valores de transpiración, obtenidos después del corte, sólo sean comparados con hojas intactas de la misma posición (anteriormente Bartholomew 1, Huber 6 y Keller 9, ya habían observado que las hojas de una misma planta, particularmente cuando estaban colocadas en diferentes posiciones, pueden presentar valores de transpiración muy diferentes).

En 1945, Weinmann y Le Roux ([20]), analizaron las razones de transpiración, antes y después del corte, e cebada, maíz, avena, trigo y *Festuca elatior*. Trabajaron con plantitas de 2 a 4 semanas de edad, cultivadas en pequeños vasos de vidrio, llenos de arena y con la superficie cubierta de aceite de oliva. Suspendieron de la balanza los vasos, pesando de minuto en minuto (durante 3 minutos) para luego cortar la planta debajo del nivel del aceite (para que la superfecie del corte se cerrara automáticamente) volviendo a pesar como antes.

Hicieron 40 pares de experiencias para cada especie y los resultados, en expresión estadística indican una discrepancia media (entre los valores anteriores y posteriores al corte) del orden de 49 % en maíz y 106 % en cebada. Solamente en el 10 % de las experiencias con cebada, maíz, avena y *Festuca*, la discrepancia era del orden de 20 %.

Los autores ingleses y americanos, prefieren usar otros métodos para los múltiples problemas vinculados con el estudio de la transpiración; en el "Research Institute of Plant Physiology" de Londres, desde 1915, en que Knight ([10]) estudió con un porómetro la relación entre transpiración y abertura de los estomas, se viene trabajando con potómetros y porómetros cada vez más complicados. Tales métodos adolecen de varias fallas (vide Rawitscher y Rawitscher ([22]); ya Loftfield ([12]) en 1921, demostró en diversas series de experiencias con el potómetro, que plantas cortadas modifican su comportamiento en cuanto a la transpiración y al movimiento de los estomas; generalmente se produce un declinio rápido de la absorción, siendo tanto más pronunciado cuanto más severas sean las condiciones de transpiración. Rawitscher ([19]) explicó este comportamiento, como debiéndose al rompimiento de la cohesión de la savia en los vasos como consecuencia del corte y a la excreción de un líquido mucilaginoso a través de la superficie cortada.

En cuanto al porómetro, hay que considerar (vide Nius 14 y Rawitscher & Ferri 21, pág. 118) que el pasaje del aire no depende solamente de la abertura de los estomas, sino también de la resistencia de los espacios intercelulares, que varía con el volumen de los mismos (volumen que depende de la mayor o menor turgencia de toda la hoja). Hojas "heterobáricas" como las de *Cedrela fissilis* no dejan entrar aire en el porómetro, aún con los estomas abiertos.

Gregory, Milthorpe, Pearse y Spencer (4) utilizan estos porómetros delicados, basándose en que tales técnicas no interfieren en el funcionamiento normal de la hoja. Estos autores sugieren la posibilidad de que el corte provocaría un "shock" y la reacción estomática no reflejaría las condiciones de la hoja en la planta.

En un moderno compendio de los problemas vinculados a la planta y el agua (2) aparecido en 1949, Crafts, Currier & Stoking, al resumir los métodos para medir la transpiración, se basan en las experiencias de Weinmann y Le Roux, para concluir con que las observaciones sobre transpiración, hechas en partes de vegetales (hojas y ramas), separadas del resto de la planta, deben ser interpretadas y usadas con extrema cautela.

A pesar que el método de pesadas rápidas, ha sido usado con excelente suceso por muchos autores, particularmente en Europa, desde hace dos decenios, y que se adapta admirablemente para estudiar la transpiración de las plantas en su ambiente natural, creímos oportuno retomar el análisis de la razón de transpiración obtenida en plantas intactas y después de cortadas, por las siguietes razones:

Las investigaciones de Pfleiderer (17), que comparó la transpiración de plantitas intactas y después de cortadas, si bien no confirmaron la existencia del "efecto de Iwanof", no nos parecieron perfectamente concluyentes.

Los trabajos de Weinmann y Le Roux, en los que se basan algunas objeciones a este método, nos parecen sujetos a las siguientes críticas: a) Los resultados están expuestos estadísticamente sin que el lector pueda encontrar un solo dato de los valores reales de transpiración, obtenidos, antes y después del corte. b) Las experiencias con los vegetales sometidos al corte, no fueron acompañadas por otras en las que se dejara la planta intacta, pesándola solamente durante los mismos intervalos y al mismo tiempo que las tratadas, como control. c) Se trabajó con representantes de una sola familia de plantas. d) No aparece ningún dato sobre las condiciones atmosféricas en el momento de las experiencias (humedad relativa y temperatura) ni sobre las horas del día en que se realizaron.

Los bajos valores obtenidos después del corte por Weinmann y Le Roux, pueden atribuirse, como ya lo indicaba Pfleiderer, a un rápido movimiento de cierre de los estomas. En avena comprobamos que tal movimiento es de ocurrencia normal cuando hay transpiración intensa y que el cierre no llega a ser lo suficientemente perfecto como para evitar el marchitamiento visible; en hojas cortadas e inmediatamente pesadas, obtuvimos valores de transpiración de 14 mg/min, durante el primer minuto y ya en el cuarto habían decrecido a 7 mg/min, habiéndose producido marchitamiento visible en el tercer minuto. En el momento del corte hubo fuerte infiltración con xilol y al tercer minuto (único espacio de tiempo usado en las experiencias de Weinmann y Le Roux) ya era débil (fig. 1).

Nosotros preferimos usar otra técnica, entre otras causas, porque estos autores utilizan material pesado y nuestras balanzas de torsión son exactas solo hasta 5 g. El volumen de arena usado por Weinmann y Le Roux para cul-

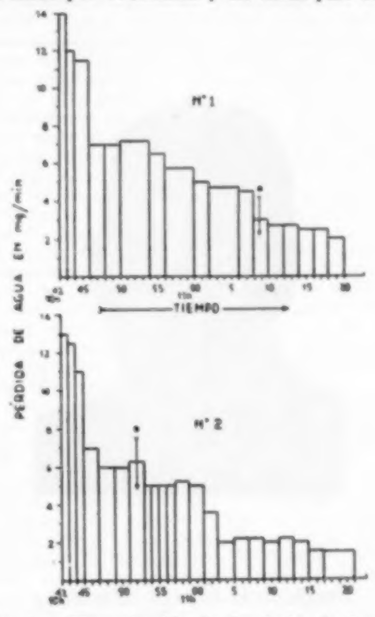


Fig. 1. — *Transpiración de dos hojas de* Avena sativa, *cortadas bajo agua y luego parafinadas. T = 22°C H. R. = 42 %. 6-6-51. Fuerte infiltración con xilol al comienzo de la experiencia.*

tivar las plantas pesaba, seco, más de 8 g y humedecido de 10 a 12 g; si a esto sumamos el vaso de vidrio (que en el caso de nuestros balones el más liviano pesa 1 g) y la planta, obtendríamos pesos fuera del alcance de nuestras balanzas. Un tubo de vidrio de las dimensiones dadas por los autores (1.5 de altura por 0.7 pulgadas de diámetro) encierra un volumen de arena fina, que seca pesa 8321 mg y humedecida 10716 mg.

Primera Conferencia Nacional de Medicina Legal y Fiscal

Se realizó en Buenos Aires la Primera Conferencia Nacional de Medicina Legal y Fiscal. La ceremonia de clausura se llevó a cabo en el aula magna del Colegio Nacional de Buenos Aires, en cuya oportunidad el Dr. Lorenzo A. García, Subsecretario técnico del Ministerio de Salud Pública pronunció un discurso para referirse a las conclusiones a que se llegó durante el curso de las deliberaciones.

LOS PREMIOS NOBEL



Frederick Grant Banting

(1891-1941)

(Premio Nobel de Fisiología y Medicina 1923)

El nombre de Frederick Grant Banting ha quedado asociado a uno de los descubrimientos médicos más resonantes de este siglo: el aislamiento de la insulina. Aunque muchos suponían que existía esta hormona y que era producida por los islotes de Langerhans del páncreas, todas las tentativas de separarla de este órgano habían fracasado en manos de los especialistas más sobresalientes de la época. Banting, que a la sazón contaba 28 años, era un joven médico ortopedista, ayudante de la Cátedra de Fisiología de la Escuela de Medicina de London, en la provincia de Ontario, en el Canadá. Al leer un artículo de Mosés Barrón, pensó que las extracciones habían fracasado hasta entonces porque en los experimentos se había trabajado con páncreas integros, en los cuales, durante el proceso de preparación, l• secreción externa destruía la interna. Con estas ideas se dirigió a Toronto a solicitar ayuda técnica y consejos al fisiólogo Macleod, Profesor de la Universidad y figura eminente en la fisiología del páncreas y del metabolismo de los hidratos de carbono; con dificultad pudo vencer las dudas de éste, quién se resistía a creer en las posibilidades de Banting de llegar a aclarar un problema de tal magnitud. No obstante, le facilitó un ayudante especialmente entrenado, Charles H. Best, entonces estudiante de medicina, y el uso de su laboratorio en los meses de vacaciones, durante los cuales se ausentó a Inglaterra.

El trabajo febril que desarrollaron los dos jóvenes investigadores dió sus frutos en breve plazo, probando la verdad de la idea originaria. Tomaron perros y les ligaron el conducto pancreático y esperaron unas semanas hasta la atrofia total de los acinos, y con el resto atrófico prepararon extractos salinos, presumiblemente conteniendo la insulina. En efecto, la inyección de este extracto consiguió el milagro, por vez primera, de sacar a un perro del coma diabético producido por la extirpación total del páncreas y mantenerlo en vida 70 días repitiendo las inyecciones. Al regreso de Macleod se imponían investigaciones complementarias y, sobre todo, purificar esos extractos y poderlos preparar en gran escala, para lo cual este investigador aportó la colaboración de varias personas de su Instituto, entre ellas la muy eficaz de J. B. Collip, químico altamente capacitado. De esta manera se pudieron hacer los ensayos de la insulina en pacientes diabéticos y observar que los sacaba del coma y cambiaba bruscamente el curso sombrío de esta enfermedad, al punto que Joslin, el gran diabetólogo norteamericano designó, "era de Banting" al período que siguió al año 1922 en que se hizo el primer ensayo clínico con esta substancia. La insulina fué patentada y sus autores, en un gesto espléndido, digno de ellos, cedieron sus derechos a beneficio de la Universidad, la cual tampoco los aprovechó permitiendo la fabricación a numerosas fábricas serias y sólo cobrando por la titulación del producto para ayudar a las investigaciones con su renta.

Las proyecciones de este descubrimiento en el campo médico fueron vastísimas si se recuerda que permitió la sobrevida de los niños diabéticos, que antes era de sólo un año, y alargó la vida de los adultos, permitiéndoles una dieta amplia y una existencia casi normal.

Llevó también al conocimiento de los efectos experimentales debidos al hiperinsulinismo y al método de evitarlos, lo mismo que al descubrimiento del síndrome clínico correspondiente; permitió ahondar el estudio del metabolismo de los hidratos de carbono y el papel de las glándulas endocrinas en la diabetes.

El reconocimiento a Banting por este descubrimiento magnífico y el gran beneficio que significó para la humanidad, no tardó en manifestarse y continuó ininterrumpidamente durante años. Fué honrado prácticamente por todos los países y sociedades médicas del universo. En su país recibió premios y distinciones superiores a las de cualquier otro canadiense; la legislatura le votó una renta vitalicia y el rey de Inglaterra lo hizo noble,

pudiendo usar el título de "*Sir*" antes de su nombre; la Facultad de Toronto creó en 1922 el "*Banting and Best Department of Medical Research*" y lo nombró su director; en 1925 se recaudaron 500 000 dólares por colecta popular y así nació la "Banting Research Foundation y finalmente, en 1939, se construyó el magnífico edificio del actual "*Banting and Best Institute*", que cobijó a las dos instituciones anteriores y se halla destinado a estimular y realizar investigaciones científicas. Ya en el año 1923, fué distinguido en compañía de Macleod con el premio Nobel, repartiendo por partes iguales la suma que le fuera entregada con Best, su gran colaborador y amigo, y Macleod con Collip.

Banting nació el 14 de noviembre de 1891 en Alliston, pequeño pueblo de la provincia de Ontario, Canadá, y murió el 22 de febrero de 1941, en cumplimiento del deber, durante la última guerra mundial.

Hijo de una familia campesina, dedicó sus primeros años a ayudar a sus padres en las tareas rurales, igual que sus hermanos mayores. Al mismo tiempo concurrió a la escuela, en la cual no sobresalió por dotes especiales y, ya joven, lo apasionaron los deportes, la natación y soñó en llegar a ser figura destacada en las carreras a pie de resistencia.

Finalizada la escuela secundaria, y de común acuerdo con su padre y su novia, partió para Toronto a fin de hacerse ministro de la Iglesia Metodista, a la cual pertenecía su familia. Pero al año de estudios y en virtud de sus vinculaciones con estudiantes de medicina, descubrió su verdadera vocación y emprendió la difícil tarea de obtener de su padre el consentimiento del cambio de carrera. Esto no sólo significaba para aquél un rudo golpe, sino que también habría de crear un serio problema económico, puesto que su familia era pobre y la carrera de medicina era larga y cara. Salió airoso de esta difícil prueba y regresó a Toronto para ingresar a la Escuela de Medicina, a condición de trabajar en la granja de sus padres durante las vacaciones. Terminó la carrera antes de lo calculado, pues estalló la guerra mundial de 1914 y la Facultad aceleró los cursos; inmediatamente ingresó en el ejército y fué enviado al frente de batalla como cirujano, donde alcanzó el grado de capitán por méritos de guerra, siendo herido de gravedad en Cambrai, donde estuvo a punto de perder un brazo por gangrena gaseosa. Por su valiente comportamiento en acción de guerra fué condecorado con la "*Military Cross*", en cuyo momento lo sorprendió la desmovilización.

Al regreso a su patria se encontró desorientado. Consiguió una beca en un servicio de cirugía y se especializó en ortopedia, pero al cabo de un año esta beca finalizó, y decidió instalarse a unos 100 km de Toronto, en la pequeña localidad de London (Prov. de Ontario) donde le esperaban unos años de difícil vida económica, puesto que apenas ganaba para vivir. Dedicó el largo tiempo sobrante a sus pasiones favoritas, realizar trabajos manuales, que pronto derivaron en la pintura y la lectura científica, que, como se indicó al principio, desembocó en el aislamiento de la insulina.

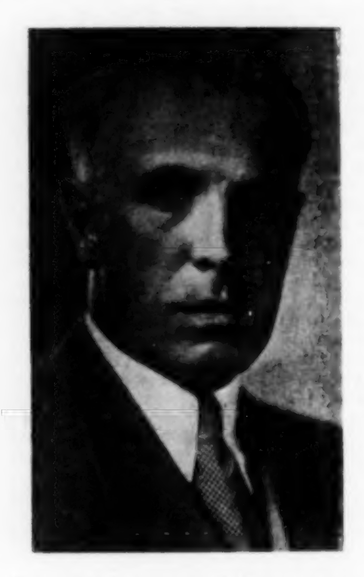
Con este descubrimiento comienza la segunda etapa de su vida. Ya famoso, fué solicitado de todas partes y recibió continuamente demostraciones de afecto y distinciones. Superadas sus dificultades económicas, pudo dedicarse ampliamente a la investigación científica y a su pasión por el arte. Tomó parte directamente en diversos estudios y más que nada estimuló el de los jóvenes. Así aparecen los conocidos trabajos por él dirigidos sobre silicosis, cáncer, modo de impedir el "*black-out*" en los aviadores, etc. Gustaba poco de redactar sus artículos y los firmaba solamente cuando había tomado parte muy activa en la ejecución del experimento. Entendía que el experimentador debe experimentar en sí mismo antes que con otros, y se sometió a pruebas a veces peligrosas como las de un nuevo anestésico que le produjo un síncope grave; se inyectó a sí mismo insulina por vez primera; se aplicó gas mostaza, que le produjo en la piel quemaduras extensas y profundas.

Alternando con sus tareas de investigación, conferencias y viajes, buscó satisfacer su gusto por el arte. Gastó todo el dinero que recibió del premio Nobel en adquirir cuadros y pronto se vinculó a los mejores paisajistas de su país y aprendió el arte de la pintura hasta alcanzar gran valor artístico en sus últimas producciones. Poco antes de morir se había entusiasmado también con la escultura, sobre todo en madera. Nunca dejaba de realizar otras tareas como la carpintería, en las cuales tenía mucha capacidad y que formaban parte de su gusto por la manualidad.

En esta segunda etapa de su vida se casó dos veces, modificando así su primitiva idea de que para hacer ciencia convenía quedar soltero. Su primer matrimonio fué en 1925 y le dejó un hijo, pero las dificultades con su mujer no tardaron en aparecer y terminaron con el divorcio. Su segundo casamiento se realizó en 1939.

Banting era un hombre de carácter tímido, poco comunicativo ante extraños. Amaba el arte y la ciencia, y en ambos procuraba superarse continuamente por la satisfacción permanente de su espíritu ante la obra realizada. Era también un gran enamorado de su tierra natal, de la que, desde niño, coleccionaba sus cosas e historia con cariño, y no trepidó un instante, cuando la situación lo exigió, en defender su libertad en peligro. Participó en las dos guerras mundiales en puestos de peligro y pereció en la última al caer el avión en las heladas tierras de Terranova, mientras cumplía una delicada misión. — Virgilio G. Foglia.

NECROLOGIA



No aprendemos a conocer sino lo que amamos y el conocimiento será tanto más comprensivo cuanto el amor o la pasión hayan sido más potentes y más vivos. — MAX SHELER.

Ergasto H. Cordero

(1890 - 1951)

El 20 de septiembre de 1951 dejó de existir en Montevideo, Ergasto H. Cordero, maestro incomparable, espíritu de excepción, naturalista de profunda vocación, investigador incansable. Hondo vacío ha dejado su súbita desaparición, en plena actividad científica, en el ambiente biológico del Río de la Plata, donde contaba con innumerables amigos.

Podemos decir sin equívoco que ha desaparecido el primer zoólogo uruguayo, pues era un zoólogo de vocación y de escuela.

Nació Cordero en Montevideo, el 9 de abril de 1890, en el seno de una vieja familia de esta plaza, de padre de destacada actuación liberalista y madre de origen irlandés. Su educación primaria la recibió en el Colegio Alemán, del que guardaba su sentido recuerdo y donde había aprendido ese idioma como el suyo propio. Luego de destacada carrera universitaria se doctoró en Medicina en el año 1917. Fué durante su vida de estudiante que comenzó a inquietarse por los problemas de las ciencias naturales; como él mismo lo contara, las obras de los continuadores de Darwin influyeron profundamente en su espíritu, en especial Ernesto Heckel cuya *Historia de la Creación Natural* leyó con pasión. Su problema vocacional quedó resuelto; orientaría su vida, su actividad, su pensamiento en el constante urgar de las cautivantes incógnitas que plantea la zoología morfológica y sistemática de los invertebrados. Es así que comienza con sus primeras observaciones sobre briozoos, protozoos, gusanos. Todo el mundo inesperado y multiforme de esos pequeños organismos lo cautiva en forma absorbente.

En 1922 realiza un viaje de estudio a Europa, en especial a Alemania, donde cursa primero en Friburgo con von Möllendorf, Lauterborn y en particular con Speemann; se traslada luego a Munich, donde entra en contacto con el gran zoólogo Richard Hertwig, trabajando a su lado. Hertwig fué decisivo en la formación científica de Cordero, de él obtuvo su método y su incomparable rigurosidad científica. Completa luego su orientación biológica en la famosa isla de Helgoland, en el conocido Laboratorio de Biología marina, trabajando todo un verano con Buddenbrock.

De vuelta a su tierra, emprende con verdadero entusiasmo su labor de investigador original; uno tras otro se van sucediendo sus trabajos sobre vermes, parásitos, etc.

Cabe destacar en este período de su vida la incesante lucha contra enormes dificultades que entorpecen su acción. Insertado en un medio de pequeñas proporciones, cultivando las ciencias puras, no fué fácil para él abrirse camino, teniendo que enfrentar a cada instante agobiantes problemas, los cuales por más arduos que fuesen nunca hicieron decaer su ideal supremo, su culto para la ciencia de sus inquietudes. En este período de su vida se multiplican sus actividades: investigador, docente siempre recordado por sus alumnos de la cátedra de química biológica de la Facultad de Medicina, médico práctico de hondo sentido clínico y humano. Es en esa época que comienzan sus vinculaciones con los países hermanos, vinculaciones que nunca decayeron, y que, por el contrario, se robustecieron con el correr de los años; no resistimos pues en nombrar, en el Brasil, a Hermann von Ihering, de quien fué distinguido discípulo y sobre el cual Cordero publicara una nota recordatoria, que es lo último que nos ha quedado de su pluma; a Cándido de Mello-Leitão, el eximio aracnólogo, recientemente fallecido, su dilecto amigo; muy especialmente en la Argentina contó con amigos inolvidables: Miguel Fernández, el gran embriólogo y zoólogo; Martín Doello-Jurado, relación iniciada en Alemania en años de estudiantes y renovada luego constantemente en excursiones zoológicas y en el Museo Argentino de Ciencias Naturales, donde Cordero era considerado un viejo amigo y colaborador valioso.

En 1935 es contratado por la Comissão technica de piscicultura del Nordeste del Brasil, dirigida por von Ihering, y recorre los estados de Ceará, Río Grande do Norte, Parahy-

ba, Pernambuco y Alagoas, trabajando en la exploración y recogiendo valioso y abundante material de estudio; es contratado luego por el gobierno venezolano para ocupar la cátedra de Zoología en el Instituto Pedagógico, cargo que desempeña con brillo, creando al mismo tiempo un laboratorio de investigación.

Es recién en 1942 que viene a ocupar la Dirección del Museo de Historia Natural de Montevideo, institución que amaba entrañablemente y que le cupo dirigir sólo los diez últimos años de su vida. En este cargo se abocó fundamentalmente a la labor de reorganizar las publicaciones del Museo; es así que emprende la creación de dos nuevas Revistas, las *Comunicaciones Zoológicas* y las *Comunicaciones Botánicas*, en las cuales reúne los trabajos más importantes, relativos a nuestra flora, pero muy especialmente a la fauna de invertebrados sudamericanos; hace aparecer así, en nuestro medio, trabajos de una orientación totalmente nueva de la cual él era entusiasta propulsor. Es interesante hojear estos tomos de las *Comunicaciones* para darse cuenta del cuidado especial que puso en su confección, pues, entre las dotes tan raras que poseía, tenía un sentido especial de la impresión, del arte gráfico, que conocía como los del oficio. Por el éxito obtenido con las *Comunicaciones*, que son ya conocidas en todos los ambientes zoológicos, recibió Cordero una de sus más íntimas satisfacciones, con lo cual vió coronados los esfuerzos de diversa índole que exigió su realización; la biblioteca de la institución, que completó en múltiples aspectos, fué también objeto de su preocupación. No logró, en cambio, llevar a cabo la reorganización que tanto se merece el Museo, para la cual luchó fuertemente; pero esa lucha y esos desvelos no han de quedar estériles, y pronto quizá pueda verse su anhelo cristalizado con la realización de sus ideas y planes. Es también en estos últimos años que se crea en el Uruguay una cátedra de zoología (en la Facultad de Humanidades y Ciencias), que Cordero ocupa por derecho propio. Con entusiasmo juvenil emprende con ella, sueño largamente acariciado que sólo se cumple cuando Cordero es casi sexagenario.

Pero pasemos ahora a analizar su personalidad. Para ello debemos antes decir que era un espíritu inquieto y atraído por una multitud de problemas, un fino humanista que es raro encontrar hoy entre los hombres de ciencias. Poseedor de una palabra clara y vivaz, de la expresión fácil, del gesto persuasivo, era Cordero un "*causeur*" de infinita gracia, lleno de sutileza en sus juicios, mordaz a veces, agudo siempre, lo que hacía que se destacara y brillara. Inclinado desde sus inicios por un gusto particular hacia la historia de las ciencias, y provisto a la vez de una magnífica memoria, era realmente un placer escucharle contar, de una manera que le era peculiar, la vida de los viejos zoólogos del siglo pasado; vida a la cual quitaba la adustez de la erudición para mostrarnos un retrato vivo del hombre con sus cualidades y defectos; frente a los hechos importantes y angulares no faltaba la anécdota cómica, trágica o ridícula a veces. Por desgracia, poco de todo esto nos dejó escrito aparte de algunas cortas notas, muchas de ellas aparecidas en esta Revista, de la cual fué colaborador desde sus primeros números. Entre sus trabajos bibliográficos más interesantes debemos citar la bibliografía de Don José Arechavaleta (1879-1912), modelo en su género.

Su obra zoológica, dedicada casi exclusivamente a los invertebrados, vamos a analizarla someramente, resaltando todos sus trabajos por su originalidad y envergadura científica. En su primera etapa de investigador son múltiples los trabajos sobre Protistos, en especial parásitos, que dan a conocer la parasitología de los elementos autóctonos de nuestra fauna (aves, batráceos, mamíferos); una importante contribución al estudio de las esponjas de agua dulce que realiza en Friburgo; en un pequeño opúsculo, *Notes sur les Gastrotriches* (Physis, IV, 1918), publica un estudio sobre un conjunto de especies de estos interesantes vermes, describiendo un nuevo género y especie, *Proichthydium coronatum*, que ha dado lugar a múltiples conjeturas sistemáticas (Remane, Kükenthal Handbuch der Zoologie, 1928-33).

Se multiplican luego las notas, cortas pero substanciosas, sobre trematodos digenéticos y monogenéticos, insectos parásitos o vulnerantes, crustáceos parásitos. Pero es fundamentalmente en dos grupos que Cordero contribuye de una manera más profunda al conocimiento de los vermes, considerándosele una de las verdaderas autoridades: el de los Hirudíneos y el de los Oligoquetos, a veces tan descuidados por los naturalistas. Sus primeros trabajos sobre Hirudíneos aparecen, en 1933, en los *Archives de Parasitologie* que dirigía el Prof. Brumpt, adoptando en ellos la concepción morfológica de la metamería de los Hirudíneos, enunciada en 1898 por J. Percy Moore y que fuera tan resistida; estudia así sucesivamente las especies del Uruguay y del Brasil con material de los museos de dicho país, o recogido por él en el Nordeste brasileño; su trabajo más importante lo constituye el estudio que realiza de los Hirudíneos del Museo Argentino de Ciencias Naturales y que publica en los *Anales* de dicha institución (1937), con descripción de nuevas especies, notas críticas y distribución geográfica; en su conjunto sus trabajos sobre este grupo constituyen la contribución más valiosa al estudio de este importante tema, que se haya publicado en Sudamérica, y que sirve de base a los que queden por realizarse para completar su conocimiento. Dentro de los Oligoquetos, publica varias notas desde su primera contribución aparecida en el *Zoologischer Anzeiger* (1930); pero se interesa sobre todo por los Oligoquetos terrícolas, publicando numerosos trabajos, en particular sobre la familia *Glossoscolecidae;* su trabajo aparecido en 1945 (*Com. Zool. Mont.*, I, 22) constituye una revisión de esa familia, con importantes consideraciones de orden filogenético y plantea-

miento de su distribución geográfica, resaltando en él la rigurosidad de las investigaciones relatadas, así como el enfoque de un problema de orden sistemático teórico del más puro valor conceptual.

En el conjunto de la larga nómina de sus trabajos da a conocer en nuestro medio, en el Río de la Plata, una multitud de formas que hasta entonces poco habían atraído la atención de los zoólogos, más bien polarizados por las disciplinas clásicas de la zoología: vertebrados, insectos, moluscos. Todo el mundo microscópico de los protistos, vermes de variadísimas formas y estructuras, los crustáceos pequeños, el ambiente maravilloso que se agita en los charcos y arroyuelos fué para él una inagotable fuente de satisfacciones y alegrías transmitidas a todos aquellos que lo rodeaban, comunicándoles por ello un gusto especial y un entusiasmo envidiable.

Fué su vida una intensa y renovada labor en pro de la ciencia de sus inclinaciones, ya desde la cátedra, en su país o fuera de él, ya en el laboratorio, ya en el ámbito de sus discípulos, orientándolos y guiándolos. De intensa labor decimos, pues dotado de una inteligencia de excepcionales proyecciones, de un espíritu crítico y agudo, con condiciones de observador intachables, sus esfuerzos fueron coronados pobre y tardíamente. Se vió obligado en muchos momentos de su vida a abandonar la fértil tranquilidad de sus estudios para bregar por míseras conquistas que muchas veces le fueron fracasos, enemistades o disgustos. No era Cordero un hombre de fría reactividad; por el contrario, gran pasional, profundamente emotivo, tuvo siempre como prístina cualidad su actitud combativa; nunca fué así vencido; luchaba vencido y luchaba vencedor. No permanecía agotado en la derrota ni se obnubilaba con el triunfo. Es así que no se podía estar a su lado sin tomar ante él una actitud definida y vamos a decirlo, sin cobrarle amistad, pues poseía una sugerente simpatía. Hombre de estatura regular, recto de espaldas, de rasgos finos y proporcionados, de cabello bien blanco, denotaba su porte una franca ascendencia irlandesa, lo que hacía que no pasara desapercibido ante el observador mismo superficial: su aspecto era más el de un caballero, que indudablemente lo era, que el de un sabio, como también lo era.

Esta fecunda vida fué truncada inesperadamente, pero su misión fué colmada, pues era Cordero un maestro. Maestro que quiso y supo rodearse de un numeroso grupo de discípulos a quienes alentó con su fe y comprendió con generosidad, amor y conciencia. — FERNANDO MAÑÉ-GARZÓN y JORGE GRÜNWALDT RAMASSO. *(Museo de Historia Natural de Montevideo).*

EL CIELO DEL MES

SOL, LUNA Y PLANETAS

Todos los tiempos dados en estas efemérides están en hora legal argentina, correspondiente al huso XX, o al meridiano 60° al Oeste de Greenwich. Se espera que este mes deje de regir la llamada *hora de verano*, que desde hace años se mantiene continuadamente en vigor. Si esta hora de verano continúa en uso, *deberán aumentarse en una hora* todos los tiempos mencionados.

El *Sol* sale el 1° de abril a las 6 h 7 m, el 10 a las 6.13, el 20 a las 6.21 y el 30 a las 6.29; poniéndose, respectivamente, en las mismas fechas a las 17.49, 17.37, 17.24 y 17.13. La duración del día será de 11 h 42 m el 1° de abril, para reducirse a 10 h 44 m a fin de mes.

La posición del Sol en el cielo es de 4° 42' Norte en su paso por el meridiano de Buenos Aires el primer día, luego aumenta su declinación hacia el Norte hasta llegar a los 14° 53' el día 30.

El día 3 la *Tierra* se hallará a la distancia media del Sol: 149 504 200 kilómetros.

La *Luna* estará en cuarto creciente el día 2, en fase llena el 10, en cuarto menguante el 17 y alcanzará el novilunio el 24. El apogeo, mayor distancia a la Tierra, se producirá el 3 de abril; el perigeo, menor distancia, el 18.

En su marcha por el cielo, la Luna ocultará a muchas estrellas. Las principales ocultaciones de este mes serán:

1°, 49 Aurigae	magn.	5.0	a las	17 h 51.0 m
13, A Scorpii	„	4.8	„ „	5 „ 20.0 „
15, X Sagittarii	„	(4.4)	„ „	0 „ 00.1 „
16, Sigma Sagittarii	„	2.1	„ „	2 „ 27.0 „

Mercurio será vespertino hasta el día 4, pero estará muy cerca del resplandor solar para poder verlo; se encontrará en conjunción inferior, es decir, entre la Tierra y el Sol, el día 5, luego pasará a ser astro matutino. El día 13 se hallará a 1°.3 al Sud de Venus.

Venus se mantiene como astro matutino, pero ya va saliendo más tarde, para fines de mes saldrá alrededor de una hora más temprano que el Sol.

Marte habrá pasado a la constelación Libra; al principio se encontrará al Este de la estrella Alfa Librae, pero a fines de mes habrá pasado al Oeste de la estrella. Este planeta saldrá dos horas después de ponerse el Sol al comenzar el mes, pero el día 30 se hallará en oposición, saliendo al ponerse el Sol y cruzan-



Aspecto del cielo de Buenos Aires a las 12 h de tiempo sidéreo

do nuestro meridiano a medianoche verdadera. Su distancia a la Tierra será, aproximadamente: 1 de abril 103 000 000 km, 10 de abril 94 430 000 km, 20 de abril 87 890 000 km, 30 de abril 84 300 000 km.

El 8 de mayo próximo estará a la menor distancia de la Tierra, o sea a unos 83 435 600 kilómetros. En su próxima oposición del año 1954, Marte se aproximará aún más a la Tierra.

Júpiter será vespertino la primera quincena del mes, pero difícil de observar por su proximidad al Sol, pues el día 17 estará en oposición, o sea detrás de nuestra luminaria diurna; luego pasa a ser astro matutino.

Saturno se halla en la constelación Virgo y sale al ponerse el Sol, unos 4 grados al Sud de la estrella Gamma Virginis. La inclinación de los anillos es aún escasa, pero ya permite verlos distintamente. Esta inclinación de los anillos irá siendo más favorable para su observación hasta los años 1957-1958 que llegan a su amplitud máxima.

Urano es vespertino, se halla en la constelación Gemini, es telescópico.

Neptuno es vespertino y también telescópico, se halla a unos 4 grados al Norte de Alfa Virginis, *Spica*.

Plutón, por su pequeño tamaño y brillo y gran distancia, sólo es visible para grandes telescopios.

Las Constelaciones Visibles

El mapa que ilustra estas notas nos muestra el aspecto del cielo a las 12 horas de tiempo sidéreo, que corresponderá a las 23 horas del 5

de abril, a las 22 del 20 de abril, a las 21 el 5 de mayo y a las 20 el 21 de mayo. También podrá utilizarse el mapa a las 0 horas el 21 de marzo, a la 1 el 6 de marzo, a las 2 el 20 de febrero y a las 19 el 5 de febrero.

La Vía Láctea se nos presenta ahora en sentido transversal al meridiano, siendo fácil seguir su curso en las noches sin luna. Por el Este se pone Orión y por el lado opuesto del cielo sale el gigantesco Escorpión, *Scorpius*, lo que nos recuerda una leyenda de los antiguos moradores de la Grecia clásica, que tal vez sea más antigua. En ella se dice que el gigante y apuesto cazador Orión, se creyó muy superior a sus semejantes y los dioses lo castigaron haciendo que del seno de la tierra saliera un enorme escorpión que lo picó mientras dormía, muriendo Orión por esta causa. Diana, la compañera de correrías cinegéticas de Orión, pidió a los dioses que llevaran a su amigo al cielo, y los señores del Olimpo lo colocaron entre las estrellas; pero no se ovidaron del escorpión, al que también colocaron en el cielo, pero en lugar distante de su víctima. De modo que cuando sale el Escorpión se pone Orión, o cuando éste sale se oculta la bestia. Hay una profunda enseñanza moral en esta leyenda, y tal vez fuera esa su finalidad cuando fué creada y esparcida por el mundo antiguo.

Ha pasado el meridiano *Leo*, el León; el pecho y melena del animal están representados por un asterismo en forma de hoz, y las ancas y cola por un triángulo que sigue a la hoz, es decir, *Leo* abarca la región comprendida entre el comienzo de la palabra *Regulus* y la estrella *Denebola*. Entre *Denebola* y *Spica* se ve un astro brillante algo amarillento, es Saturno; estas estrellas con *Arcturus* forman un interesante triángulo casi equilátero, que sirve de partida para localizar otras de las estrellas que lo rodean. A la izquierda de la L de *Libra*, está el rojizo Marte, luego se correrá hacia el Oeste y pasará a este lado de la estrella vecina, que es Alfa Librae. Neptuno podría ser localizado entre la letra O de Virgo y la estrella *Spica*. Recomendamos recorrer la Vía Láctea con instrumentos de poco poder y contemplar las interesantes agrupaciones estelares que contiene.

Las líneas que cruzan el dibujo indican la faja zodical y es por allí donde circulan la Luna y los planetas. El eje de esta faja es el llamado "camino del Sol" siendo, en realidad, la proyección de la órbita de la Tierra en el espacio.

Las constelaciones han sido indicadas con mayúsculas y colocadas, en general, lo más cerca del centro de la constelación correspondiente. A algunas estrellas se les ha puesto el nombre propio en minúsculas.

Para la buena utilización del mapa, el observador debe colocarse frente al punto cardinal indicado en el margen del mismo, de modo que éste quede mirando hacia abajo, así podrá abarcar todo un sector del cielo que llegue hasta el cenit, indicado con una cruz en el centro del mapa. — CARLOS L. M. SEGERS.

Reuniones de Uniones Científicas

Tendrán lugar en Europa las siguientes reuniones de las Uniones científicas que se mencionan a continuación:

La International Geographical Union (IGU) realizará el XVII° Congreso Internacional de Geografía en Washington, del 8 al 15 de agosto próximo. A fines de enero pasado el Comité Nacional efectuó una reunión de dos días para preparar los planes del futuro congreso.

La International Astronomical Union (IAU) realizará su VIIIª Asamblea General en Roma, del 4 al 13 de septiembre. Sa han previsto simposios sobre Evolución estelar, Astronomía de estrellas débiles, e Instrumentos. Se efectuarán reuniones de alrededor de cuarenta comisiones de la Unión, para considerar una gran variedad de problemas astronómicos. También efectuará una reunión una Comisión sobre Espectroscopia, bajo el auspicio de la IAU y la IUPAP, en ese período, bajo la presidencia de W. F. Meggers, Director de la Sección Espectroscopia del National Bureau of Standards.

La International Scientific Radio Union (URSI) efectuará su Xª Asamblea General en Sydney, Australia, del 11 al 21 de agosto, estando la organización a cargo del Comité Nacional de Estados Unidos.

La International Union against Cancer (UICC) y su Comisión Internacional de Investigación sobre Cáncer efectuarán una reunión en Bombay, en diciembre próximo. Se ha resuelto desde ya que el próximo Congreso Internacional del Cáncer se reúna en Sao Paulo el 3 de enero de 1954, y que los Comités Ejecutivos de la Unión, y la Comisión, se reúnan en esa misma ciudad el 28 de diciembre de 1953, para preparar la inauguración del mencionado congreso.

Otras Uniones científicas han efectuado recientemente reuniones en Italia e Inglaterra. La International Mathematical Union (IMU) llevó a cabo la primera Asamblea General en Roma, del 6 al 8 de marzo. Esta Unión fué creada el 10 de septiembre de 1951 al recibirse la adhesión del décimo país que habría de constituirla. Por su parte, el Comité Ejecutivo de la International Union of Biological Sciences (IUBS) se reunió en Londres los días 4 y 5 de marzo pasado, bajo la presidencia del Secretario de la Unión, Paul Weiss.

Unión Internacional de Cristalografía

El Brasil ha adherido a la Unión Internacional de Cristalografía, creando un Comité Nacional constituído por los profesores Reynaldo Saldanha y Ruy Franco, de la Universidad de San Pablo, y el Profesor Elysiario Tavora de la Universidad de Brasil (Río de Janeiro). El Profesor Tavora es, además, secretario del comité.

Congresos Internacionales

1953

Conferencia del Comité Ejecutivo. Londres (Marzo 4-6).

I Asamblea general de la Unión Internacional de Matemática. Roma (Marzo 6-8).

I Conferencia del Comité Consultivo Internacional, Estación Zoológica de Nápoles. Nápoles, Italia (Abril 1).

V Congreso Hidrográfico Internacional. Mónaco (Abril 29).

Symposium Internacional sobre la Reactividad de sólidos. Göteborg. Suecia (Junio 9-13).

Congreso de la Unión Internacional de Historia de la Ciencia. París (Julio 1-2).

Congreso Internacional de Zootecnia. Copenhague (Julio 7-10).

II Congreso Internacional de Bioquímica. París (Julio 22-28).

Coloquio sobre Bacteriología. París (Julio 25-Agosto 1).

Comité Ejecutivo, Unión Internacional Radio-Científica. Sidney, Australia (Agosto 8-10).

X Asamblea general de la Unión Internacional Radio-Científica. Sidney, Australia (Agosto 11-23).

Reunión de la Comisión sobre Ionosfera. Canberra, Australia (Agosto 25-27).

XVII Congreso Geográfico Internacional, Asamblea general de la Unión Geográfica Internacional. Washington (Agosto 8-15).

Reunión de la Comisión de las Estaciones de Investigaciones sobre la Altura. Colorado, U.S.A. (Verano).

VIII Congreso Internacional de Mecánica Aplicada. Estambul (Agosto 15-Septiembre 15).

II Asamblea general de la Unión Internacional de Mecánica Teórica y Aplicada, Estambul (Agosto 25-Septiembre 2).

VIII Asamblea general de la Unión Internacional Astronómica. Roma (Septiembre).

Reunión de la Comisión sobre Oceanografía. Mónaco (Septiembre).

Reunión de la Comisión sobre Radiobiología, Estocolmo (Septiembre).

Reunión de la Comisión sobre Espectroscopía. Columbia, Ohio, U.S.A. (Septiembre 8-12).

XIX Congreso Geológico. Argel (Septiembre 8-15).

Conferencia y Exhibición de Instrumentos y Medidas. Estocolmo (Septiembre 22-30).

VII Asamblea general del Consejo Internacional de Uniones Científicas, Amsterdam (Septiembre 29-Octubre 3).

VII Conferencia general. Unesco. París (Noviembre).

Symposium sobre los Conceptos de Complementaridad e Individualidad en Biología y Sociología. Europa (Mayo).

VI Congreso Internacional de Radiología. Copenhague (Julio 19-25).

IX Congreso Internacional de Genética. Bellagio, Italia (Agosto).

VII Congreso Internacional de Historia de las Ciencias. III Asamblea general de la Unión Internacional de Historia de las Ciencias. Jerusalén (Agosto).

Congreso Internacional de Microbiología. Roma (Septiembre 1-5).

XIX Congreso Internacional de Fisiología. Montreal (Septiembre).

XI Congreso Ornitológico Internacional. Suiza (Septiembre).

1954

VIII Congreso Internacional de Botánica. París (Julio).

Instituciones científicas y científicos del Perú

Siguiendo con la serie de publicaciones destinadas a informar sobre las instituciones científicas y científicos latinoamericanos, que viene publicando el Centro de Cooperación Científica para América Latina, que mantiene la Unesco en Montevideo bajo la dirección del Dr. Angel Establier, aparece ahora el primer volumen destinado al Perú.

Si bien la encuesta que proporcionó los datos para compilar este volumen se desarrolló a principios de 1949, lo que ha dejado un margen de tiempo suficiente como para que se hayan producido —tal como se advierte expresamente al principio de la publicación— cambios diversos en la organización de algunas de las instituciones científicas reseñadas, ha de resultar sumamente útil esta guía para quienes deseen ponerse en contacto con el movimiento científico peruano. Faltan, indudablemente, como no podía ser de otra manera en este primer volumen, instituciones y nombres conocidos; en un esfuerzo por completar la información se ha incluído al final del libro un apéndice que contiene los datos llegados a último momento, cuando ya no era posible colocarlos entre los demás. El segundo tomo ha de completar esa información, aumentando el valor de esta encuesta.

Los interesados en consultar el libro de referencia pueden hacerlo en la Secretaría de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

Correo Argentino	Central B	TARIFA REDUCIDA Concesión No. 2622

Imp. - Chile 1432, Bs. As.